

Aus der Chirurgischen Abteilung des
Städt. Behring-Krankenhauses Berlin-Zehlendorf
Ärztlicher Direktor: Prof. Dr. med. R. Dohrmann

Beobachtungen und Vorschläge zur
Verbesserung der Asepsis durch Einsatz von
Einwegutensilien und Errichtung von
Zentralsterilisationen

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der medizinischen Doktorwürde
an den Medizinischen Fachbereichen
der Freien Universität Berlin

vorgelegt von
Ludwig Hoffmann
aus Hildesheim

1972



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41550823_0062

Aus der Chirurgischen Abteilung des
Städt. Behring-Krankenhauses Berlin-Zehlendorf
Ärztlicher Direktor: Prof. Dr. med. R. Dohrmann

Beobachtungen und Vorschläge zur
Verbesserung der Asepsis durch Einsatz von
Einwegutensilien und Errichtung von
Zentralsterilisationen

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der medizinischen Doktorwürde
an den Medizinischen Fachbereichen
der Freien Universität Berlin

vorgelegt von
Ludwig Hoffmann
aus Hildesheim

Referent: Professor Dr.med. Rolf Dohrmann

Korreferent: Professor Dr.med.Geert Rücker



Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fachbereiche
der Freien Universität Berlin

Promoviert am: 28.Juni 1972

INHALTSVERZEICHNIS

Seite:

<u>A. Gründe für das Auftreten von Hospitalinfektionen</u>	4
1. Fehlerhafte Sterilisation	4
2. Kontaminierung des Sterilgutes	6
3. Falsche Verbandtechniken	8
4. Bauliche Mängel	10
5. Intensivbehandlung	16
 <u>B. Verbesserung der Asepsis durch:</u>	 23
1. Einwegutensilien	23
2. Zentralsterilisationen	39
3. Set-System mit dezentraler Versorgung	68
 <u>C. Zusammenfassung</u>	 72
 <u>D. Literaturverzeichnis</u>	 73

A. Gründe für das Auftreten von Hospitalinfektionen

1. Fehlerhafte Sterilisation

Für den erfolgreichen Krankenhausbetrieb ist die zuverlässige Sterilisation des zu sterilisierenden Gutes und dessen Sterilhaltung bis zum Zeitpunkt des Verbrauches eine wichtige Voraussetzung. In Großbritannien wurde 1958 eine Studie veröffentlicht, die sich mit den Sterilisationspraktiken in sechs verschiedenen Krankenhäusern befaßte. Der Bericht deckte schwere Mängel in der Durchführung dieses Prozesses auf. Nur wenige Jahre später wurden grundlegende Änderungen in der Versorgung britischer Krankenanstalten mit Sterilgut durchgesetzt, die größtmögliche Zuverlässigkeit bei der Sterilisierung und Sterilgutlagerung und eine Entlastung des Pflegepersonals von der Reinigung gebrauchter Instrumente zum Ziel hatte.

Es besteht kein Anlaß zu der Annahme, daß eine entsprechende Untersuchung der Praktiken bei der Sterilisation von Verbandstoffen und Instrumenten in Deutschland ein befriedigenderes Ergebnis haben würde. Falschverstandene Selbständigkeitsbemühungen von Krankenhäusern, Planlosigkeit bei der Renovierung älterer Krankenanstalten, Sparmaßnahmen am falschen Punkt und vor allem Unwissenheit sind Gründe dafür, daß immer noch versucht wird, mit unzuverlässigen Apparaturen Sterilisationen durchzuführen.

In neuerrichteten Krankenhäusern sind fast immer leistungsfähige Sterilisatoren vorhanden. Ein wesentlicher Teil der deutschen Krankenanstalten besteht aber aus Altbauten, in die moderne Autoclaven und Gassterilisatoren erst nachträglich eingebaut werden mußten. Ein weiteres Problem sind die im Pavillonstil errichteten Häuser, bei denen Autoclaven nur an einem Punkt vorhanden sind, so daß vielfach von den Krankenstationen veraltete Apparate weiterhin benutzt werden. Zu diesen veralteten Geräten sind vor allem Instrumentenkocher zu zählen. Sie erzielen keine Sterilität, zumal bei der vielfach fehlerhaften Bedienung.

Derartige Instrumentenkocher sind z.B. noch auf einigen

Stationen eines großen Berliner Schwerpunktkrankenhauses in ständigem Gebrauch. Erstaunlicherweise weiß das Stationspersonal, daß mit diesen Apparaten keine sichere Sterilisation erreicht werden kann, aber man scheint zu glauben, wenigstens 'etwas' Sterilität erzielen zu können. Besonders in Fällen, in denen ein Instrument kurzfristig benötigt wird, greift man auf das Auskochen von Instrumenten zurück. In fast allen Krankenanstalten sind in der Operationsabteilung zuverlässige Autoclaven vorhanden. Oft reicht die Kapazität dieser Geräte jedoch nicht aus, um auch den Stationsbedarf zu decken. Es werden dann Heißluftsterilisatoren benutzt, die jede Pflegeeinheit selbst zu bedienen hat. Dabei werden jedoch oft nach erfolgter Sterilisation die Instrumente in Instrumentenkästen gelegt, die nicht gleichzeitig sterilisiert wurden, so daß bereits hier die Kontaminierung der Instrumente möglich ist. Gelegentlich sind die Verschlüsse dieser Apparate nicht völlig dicht. Die Sterilisationszeiten und die vorgeschriebenen Temperaturen werden dann nicht eingehalten. Zudem erfolgen bakteriologische Kontrollen dieser Geräte nur sehr selten.

Die einzig sichere Abhilfe besteht darin, das Krankenpflegepersonal auf den Stationen zumindest von der Aufgabe des Sterilisierens zu entlasten; denn Sterilisation soll nur in Apparaten durchgeführt werden, die

- a) Sterilität garantieren
- b) Von geschultem Personal bedient werden
- c) Die Möglichkeit bieten, ständig in ihrer Funktion überprüft zu werden.

Aus finanziellen Gründen, aber auch wegen der zu erwartenden ungenügenden Auslastung, werden kleinere Kliniken davon zurückgehalten, wirksame Sterilisatoren anzuschaffen. Es wäre deshalb sinnvoll, mehrere kleinere Kliniken gemeinsam mit einem Autoclaven zu versorgen, oder derartige Krankenanstalten noch nicht ausgelasteten Autoclavierungsmöglichkeiten in größeren Krankenhäusern anzugliedern.

Dieser Weg wird aber oft auf Schwierigkeiten stoßen, da das Personal in größeren Krankenhäusern nicht ausreicht, um zusätzliche Sterilisationen durchzuführen.

Der erste Schritt zur Abstellung aller dieser Mängel besteht darin, daß dem Krankenpflegepersonal und den Ärzten bewußt wird, daß das Material, mit dem Verbandwechsel oder andere Sterilität erfordernde Handlungen ausgeführt werden, möglicherweise unsteril ist. Seitens der Verwaltung müssen dann Mittel bereitgestellt werden, um diese grundlegenden Fehler zu beseitigen. In solchen Fällen sollten keine halben Lösungen angestrebt werden, sondern es müssen Lösungen gefunden werden, die nicht nur eine sichere Sterilisierung, sondern auch die Sterilhaltung bis zum Zeitpunkt des Verbrauches gewährleisten.

2. Kontaminierung des Sterilgutes

Die Lagerung des sterilisierten Materials erfolgt in der Spanne zwischen Beendigung des Sterilisationsprozesses und dem Zeitpunkt des Verbrauches. Es muß sichergestellt sein, daß in dieser Zeit keine Kontaminierung des Sterilgutes stattfinden kann.

a) Dazu ist in erster Linie eine zuverlässige Verpackung erforderlich. Im Allgemeinen werden die Verbandstoffe in dampfdurchlässigen Kästen, die Instrumente in Metallkästen gelagert. Die Verbandkästen sollten jeweils mit einem Tagesbedarf gefüllt sein. Adam kommt nach eigenen Untersuchungen zu dem Schluß, daß geöffnete Verbandstoffbehälter nicht am nächsten Tag weiterbenutzt werden sollen (5). In wie weit diese Minimalforderung erfüllt wird, sei dahingestellt. Der Dauer der Lagerung entsprechend, nimmt die Gefahr der Verunreinigung des Sterilgutes zu. Die Kontaminierung kann entweder aerogen bei jeder Öffnung der Behälter oder durch unsterile Entnahmeinstrumente erfolgen.

b) Die aerogene Infektion ist abhängig vom Luftkeimspiegel und der Luftbewegung. Leider sind in älteren Krankenhausbauten die Verband- und Instrumentenkästen oft

auf Fluren und in Räumen stationiert, in denen erhebliche Zugluft herrscht. Der Flur ist für die Stationierung des Verbandwagens ein denkbar ungeeigneter Ort, da nicht übersehen werden kann, ob fremde Personen die Behälter, aus welchen Gründen auch immer, öffnen.

c) Der Gebrauch von Faßzangen oder Pincetten zur Entnahme des Sterilgutes aus den Behältern sollte längst verlassen sein. Die Wahrscheinlichkeit, daß nach mehrmaligem Gebrauch das Entnahmeinstrument noch steril ist, ist gering. Kanz fand mit Abklatschuntersuchungen am Grund der Standzylinder Staphylokokken (65). Oft sind die Gefäße, in denen die Kornzangen aufbewahrt werden, nicht mit Lösung gefüllt, Zudem ist die Versuchung groß, nach versehentlicher Kontaminierung des Entnahmeinstrumentes, dieses wieder in den Standzylinder zu stellen. Vielfach verfügen Pflegeabteilungen nur über eine sterile Kornzange. Nach ihrer Kontaminierung wird sie - wenn überhaupt - einer Sterilisation auf der Station in Instrumentenkochern oder Heißluftsterilisatoren unterworfen. Erstere ist unzuverlässig, Letztere zu zeitraubend.

Diese Unzulänglichkeiten sind dem Pflegepersonal oft bewußt. Sie weisen auf eine unzureichende Ausstattung mit derartigen Instrumenten hin. Besonders gravierend sind Fehler, die diesbezüglich in der Aus- und Fortbildung von Krankenpflegeschülern und Studenten begangen werden. Zumeist wird das Verunreinigen von Sterilgut mit Vorwürfen bedacht, so daß durch 'Angst vor Strafe' die Erziehung zur Unehrlichkeit resultiert. Das Eingestehen derartiger Versehen wird nicht honoriert. Es ist selbstverständlich, daß Fehler in der Handhabung von sterilem Gut vorkommen. Das sollte zur Kenntnis genommen werden und mehr Anlaß sein, an grundlegende Änderungen des Systems der Lagerung von Sterilgut zu denken, als Vorhaltungen zu machen.

3. Falsche Verbandstechniken

Beim Verbandwechsel oder anderen Sterilität erfordernden Handlungen werden Verbandstoffe und Instrumente zumeist in Nierenschalen angereicht. Es ist durchaus nicht in allen Krankenhäusern üblich, diese Nierenschalen zu sterilisieren. Oft werden sie lediglich mit einer zu klein bemessenen sterilen 'Zemuko' ausgelegt, auf der dann die Instrumente und Verbandmaterialien ausgebreitet werden. Bei der geringsten Bewegung rutschen die Instrumente auf das blanke, unsterile Metall. Nur in wenigen Fällen werden derartig vorbereitete Verbandschalen von Ärzten zurückgewiesen. Daran ist vor allem eine mangelhafte Ausbildung junger Ärzte auf diesem Gebiet schuld, aber auch die in solchen Fällen zu erwartende Reaktion des Krankenpflegepersonals, das die Zurückweisung derartiger Verbandschalen als Angriff auf ihre ganze Tätigkeit versteht.

Wenn Nierenschalen sterilisiert werden, schützt man sie oft durch Einschlagen in Tücher vor einer Kontaminierung. Eine Kontrolle dieser Tücher auf Defekte erfolgt kaum. Zudem ist die Lagerung von Sterilgut in textiler Umhüllung nicht zuverlässig, vor allem hinsichtlich Schwankungen des Luftdrucks und der Luftfeuchtigkeit. Textile Verpackung ist keine zuverlässige Barriere gegen Kontamination (5).

Bei größeren Verbandvisiten stellt sich für das Pflegepersonal die Frage, ob die Verbandschalen vor Beginn der Visite oder erst im Patientenzimmer gerichtet werden sollen. Die Vorbereitung der Schalen vor Beginn der Visite hat den Vorteil der Zeiteinsparung, birgt aber die Gefahr der möglichen Kontaminierung, da das Sterilgut ungeschützt der Luftbewegung auf den Korridoren und der Luft in den Patientenzimmern ausgesetzt ist, in denen der Luftkeimspiegel recht hoch liegt, insbesondere kurz nach dem Richten der Betten (65). Würde sich die Person, die den Verbandwechsel ausführt, vor jedem Verbandwechsel die

Hände waschen, so stände genügend Zeit zur Verfügung, die Verbandschalen am Bett des Patienten zusammenzustellen. Es ist jedoch zu verstehen, wenn versucht wird, das Öffnen der Trommeln und Kästen im Patientenzimmer möglichst zu umgehen. Das Waschen der Hände mit einem Mittel, das hygienische Desinfektion erzielt, sollte jedem Verbandwechsel vorausgehen. In dieser Zeit sollten die Bettdecken soweit entfernt werden, daß durch sie keine Kontaminierung der Instrumente möglich ist. Nach dem Abnehmen des alten Verbandes sollten die Instrumente gewechselt werden. Nach Beendigung der Wundversorgung wäre es - wenn personell möglich - wünschenswert, daß die Beseitigung der unsauberen Instrumente nicht von derselben Person durchgeführt wird, die auch die sterilen Verbandschalen anreicht. Nach dem Verbandwechsel ist ein erneutes Händewaschen sinnvoll, um einer Verschleppung von Keimen in das nächste Krankenzimmer vorzubeugen.

Vermehrte Aufmerksamkeit sollte dem auf inneren Abteilungen bei Visiten von der Krankenschwester mitgeführten Korb geschenkt werden. Darin finden sich neben Notizbüchern, Kugelschreibern und Haarklemmen auch Blutdruckmanschetten, unverpackte Holzmundspatel und Otoskope. Diese Körbe dürften eine wichtige Rolle in der Erzeugung von Kreuzinfektionen spielen.

Es ist eine Selbstverständlichkeit, den Verbandswagen mit allen auf ihm befindlichen Gegenständen einer täglichen Oberflächendesinfektion zuzuführen. Das kann jedoch nicht davon ablenken, daß das in deutschen Kliniken oft durchgeführte Prinzip, mit einem oder zwei Verbandswagen von Zimmer zu Zimmer zu gehen, in sich selbst eine latente Infektionsgefahr darstellt. Zudem ist es beschwerlich, für nur kleine Handlungen den meist recht umfangreichen Verbandswagen benutzen zu müssen. Es wäre einfacher, über kleinere Einheiten verfügen zu können, in denen die für jede Handlung benötigten Dinge verpackt sind. Besonders vorteilhaft ist dieses Verfahren in Fällen, bei denen

keine Krankenschwester zur Assistenz bereitsteht, weiterhin in Polikliniken mit starkem Andrang und in Notfällen.

4. Bauliche Mängel

Die Bekämpfung des Hospitalismus ist nicht nur die Aufgabe des Personals auf den Pflegeabteilungen. Das Auftreten von Wundinfektionen ist durchaus nicht in allen Fällen der Abteilung anzulasten, die die postoperative Versorgung des Patienten übernommen hat. Deshalb muß mit derselben Zielstrebigkeit, wie auf allen Krankenstationen besonders im Operationstrakt die Möglichkeit des Eindringens pathogener Keime in Wunden ausgeschlossen werden. Um eine Verschleppung von Keimen in den Operationssaal zu verhüten, muß eine bestmögliche Trennung der Operationsabteilung von allen übrigen Abteilungen des Krankenhauses angestrebt werden. Diese Trennung kann wirkungsvoll nur durch ein Schleusensystem erreicht werden.

Da es bisher keine perfekte Schleuse gibt, ist es entscheidend, daß diejenigen, die gehalten sind, die Schleusen zu benutzen, deren Sinn erkennen. Nur dann werden Schleusen effektiv sein. Bis heute dagegen werden Schleusen oft als Hindernis betrachtet, das wenn möglich umgangen wird. Dies ist vor allem in eiligen Fällen üblich. Weiterhin glauben Personen, die nicht direkt an Operationen teilnehmen, wie z.B. Raumpflegerinnen, Studenten und Handwerker, die Schleusen nicht benutzen zu müssen. Dabei wird der Sinn der Schleuse übersehen, der darin besteht, das Einschleppen von Keimen in den gesamten Operationstrakt auszuschließen. Es ist wichtig, daß keiner Person bei der Benutzung der Schleusen Sonderrechte eingeräumt werden. Auch hier gilt die Regel, daß jede Barriere nur so stark wie ihr schwächster Punkt ist. Innerhalb des Operationstraktes muß jedermann befugt sein, Personen hinauszudeuten, die Schleusen umgehen haben.

Bei Krankenhausneubauten erscheint es verhältnismäßig einfach, effektive Schleusen einzubauen. Viel schwieriger ist dies jedoch in älteren Bauten, in denen oft weder Räume noch finanzielle Mittel zur Verfügung stehen, Schleusen nachträglich zu errichten. Das räumliche Problem läßt sich in vielen Fällen dadurch lösen, Räume, die bisher zum OP-Trakt gehörten, auszugliedern und zu Schleusen umzurüsten. Eine andere Möglichkeit besteht darin, an den Operationstrakt angrenzende Zimmer, z.B. Krankenzimmer, umzubauen. Die Anzahl von Schleusen soll im Interesse wirksamer Kontrolle möglichst gering sein. Drei Schleusenarten müssen voneinander getrennt werden:

- a) Die Personenschleuse
- b) Die Patientenschleuse
- c) Die Geräteschleuse

ad a) In der Personenschleuse soll das Ablegen der außerhalb der Operationsabteilung getragenen Oberbekleidung und Schuhe, und das Anziehen einer durch Farbe gekennzeichneten Kleidung erfolgen, die nur im OP-Bereich getragen werden darf. Eines der sichersten Zeichen für das Versagen der Schleusen ist das Tragen dieser gekennzeichneten Kleidung außerhalb des Operationstraktes. Dabei ist es völlig gleichgültig, ob diese Kleidung unter einem weißen Stationskittel getragen wird.

In der Personenschleuse muß ein Kopfschutz aufgesetzt werden. Die Kleidung sollte aus einem Hemd mit kurzem Arm und einer Hose bestehen, die jedoch so zugeschnitten ist, daß ein Gürtel eingenäht ist, um zu verhindern, daß Gürtel, die außerhalb des Operationstraktes getragen werden, in den OP-Bereich gebracht werden. Für weibliches Personal ist das Tragen von Kleidern üblich, doch wäre es aus hygienischen Gründen vorzuziehen, Hosen und Blusen zu benutzen, da Nylonstrümpfe bakteriologischen Untersuchungen zufolge beachtliche Bakterienreservate darstellen. Es ist sinnvoll, die Kopfbedeckung so zu bemessen, daß sie auch voll ihrem Zweck gerecht wird. OP-Hauben sollen keine eleganten Schiffchen sein, sondern die Stirn-

haare bedecken. Kanz fordert, daß bereits vor dem Betreten der Schleuse eine hygienische Händedesinfektion durchgeführt wird, um schon das Eindringen von Keimen in die Schleusen zu reduzieren (65).

Allen Schleusen haftet meist der gleiche Mangel an, daß das Ablegen der Stationskleidung und das Anziehen der Schutzkleidung an demselben Punkt stattfindet, wie auch das Wechseln der Schuhe, so daß zwangsläufig die Sohlen der OP-Schuhe mit den Stationskeimen kontaminiert werden. Bei der Planung neuer OP-Abteilungen wäre deshalb anzustreben, für das Ablegen und das Anziehen der Kleidung zwei getrennte Räume zu schaffen. Manche Autoren fordern ebenfalls ein Wechseln der Unterkleidung. Das würde die Bereitstellung anderer Unterkleidung durch das Krankenhaus voraussetzen, Wir glauben jedoch, daß die Infektionsgefährdung durch Unterkleidung im OP bei Benutzung einer richtigen Oberbekleidung nicht hinreichend bewiesen ist. Ebenso halten wir das Duschen vor Betreten des OP nicht für notwendig, eine hygienische Händedesinfektion vor Verlassen der Schleuse vorausgesetzt. Trotzdem sollten in jedem Schleusensystem Duschräume vorgesehen sein. Oft scheitert jedoch der Gebrauch der vorhandenen Duschgelegenheiten daran, daß keine Handtücher durch das Krankenhaus dafür bereitgestellt werden. Vor Beginn der chirurgischen Händedesinfektion im Waschraum sollte dort ein erneuter Schuhwechsel stattfinden, um eine zweite Barriere gegen das Verschleppen von Stationskeimen in den OP durch das Schuhwerk zu errichten. Beim Verlassen des OP-Traktes sollte eine genügende Anzahl von Wäschesäcken zur Verfügung stehen, um die OP-Kleidung aufnehmen zu können.

Zum Funktionieren eines Schleusensystems ist es notwendig, daß innerhalb des Operationstraktes Aufenthaltsräume in genügender Zahl und Toiletten vorhanden sind. Es muß die Möglichkeit bestehen, im OP-Trakt Mahlzeiten einzunehmen.

Da die Anaesthesieärzte vorwiegend im OP-Bereich arbei-

ten, sind Überlegungen angestellt worden, die darauf abzielen, die Anaesthesieabteilungen in den OP-Trakt einzubeziehen. Dies wird vor allem bei kleineren Anaesthesieabteilungen möglich sein. In größeren Kliniken ist es vorzuziehen, das Institut für Anaesthesiologie außerhalb des OP-Traktes zu errichten. Im Klinikum Steglitz der FU-Berlin wurde die Anaesthesieabteilung so geplant, daß sie über der zentralen OP-Abteilung gelegen ist, sich aber außerhalb des Schleusensystems befindet. Es zeigt sich, daß dieses Zweistöckwerksystem nicht zuverlässig ist, da die Anaesthesieabteilung ihr gesamtes Stockwerk als innerhalb des OP-Bereiches gelegen betrachtet, was nicht richtig ist, da im Institut für Anaesthesie auch Lehrbetrieb und reger Publikumsverkehr herrscht. Zudem sind die in der Anaesthesieabteilung installierten Schleusen zu klein, und es besteht die Möglichkeit, den OP-Trakt über das Institut für Anaesthesie ohne Durchlaufen der Umkleideräume zu erreichen.

Die Konstruktion einer einzigen, dafür aber geräumigen Personalschleuse ist der Planung mehrerer kleiner Umkleideräume vorzuziehen.

Durch diese rein zahlenmäßige Einschränkung ist es deutlicher erkennbar, welcher Bereich, als zum OP-Trakt gehörend zu betrachten ist. Weiterhin ist es einfacher, Kontrollen auszuüben und eine ständige Versorgung der Schleusen mit OP-Kleidung, gereinigten Schuhen, Desinfektionsmitteln und Handtüchern sicherzustellen.

ad b) Während die Durchschleusung des Personals bei entsprechender Disziplin verhältnismäßig einfach ist, erfordert eine wirkungsvolle Patientenschleuse sehr viel mehr Sorgfalt.

Die 'Patientenschleuse' beginnt auf der Station, auf der der Patient am Vorabend der Operation einer gründlichen Körperreinigung unterzogen werden muß. Sofern der Transport des Patienten in den OP-Bereich im eigenen Bett erfolgt, ist es erforderlich, zuvor das Bett mit frischer Bettwäsche zu versehen.

Der zweite Teil der 'Patientenschleuse' ist die Übernahme des Bettes durch das OP-Personal. Dies wird abhängig von den jeweiligen Gegebenheiten an entsprechenden Punkten erfolgen. Sinnvoll ist es, diesen Wechsel an der Schwelle zum Narkoseeinleitungsraum zu vollziehen. Liegen die Operationssäle an einem Flur, dessen Zugang an einer Stirnseite liegt, so erfolgt die Übergabe am Eingang zu diesem Flur. Nach der Einleitung der Narkose wird der Patient auf die OP-Platte umgelagert. Danach sollte das Bett sofort aus dem Vorbereitungsraum gefahren und auf dem kürzesten Weg aus dem Operationstrakt entfernt werden, da ein benutztes Bett im Operationstrakt eine potentielle Infektionsquelle darstellt. Es muß ausgeschlossen sein, daß ein benutztes Bett in den Operationssaal gefahren wird. Lediglich bei bestimmten knochenchirurgischen Eingriffen wird sich dies nicht in allen Fällen vermeiden lassen. Im OP-Bereich sollen auch Patienten einen Kopfschutz aus Einwegmaterial erhalten. Nach der Operation soll ein frisch aufbereitetes Bett zur Verfügung stehen.

Auf der 'Interhospital 1969' in Düsseldorf wurde eine 'Patientenschleuse' demonstriert. Ihr Prinzip besteht darin, daß der Patient auf der 'unreinen' Seite von dem Stationspersonal auf eine OP-Platte gelagert wird, die durch Elektromotoren auf die 'saubere' Seite durch eine Öffnung in der Wand gebracht wird. Durch diese Technik wird die Möglichkeit der Verschleppung von Keimen durch Bett und Stationspersonal in den OP-Bereich verringert. Da vielfach angestrebt wird, die Narkose schon einzuleiten, während der Patient noch in seinem Bett liegt, sind bei einer derartigen Patientenschleuse zwei Anaesthesisten für einen Patienten erforderlich. Während ein Arzt im Vorbereitungsraum die Narkose einleitet und die Lagerung auf die OP-Platte überwacht, wartet ein anderer Anaesthesist auf der dem eigentlichen OP-Trakt zugehörenden Seite der Schleuse. Diese perfektionierte Schleuse erfordert also die Einstellung eines zusätzlichen Arztes, wenn man ein Pendeln der Anaesthesieärzte von dem 'unsauberen'

Vorbereitungsraum in den 'sauberen' OP-Trakt verhindern will.

ad c) Konsequenterweise gehört eine Desinfektion aller Geräte, die in den Operationstrakt gebracht werden, auch zu den Maßnahmen innerhalb eines Schleusensystems. Zumeist wird eine Oberflächendesinfektion durch Wisch- oder Sprühverfahren zum Einsatz kommen (65).

Es ist ein offenes Geheimnis, daß in vielen chirurgischen Kliniken diese Vorkehrungen, die ein essentieller Bestandteil der Bemühungen sind, die Asepsis im OP-Bereich zu erhalten oder wiederzugewinnen, unzureichend, oder überhaupt nicht getroffen worden sind. Es ist erstaunlich, daß dem dort arbeitenden Personal die daraus resultierende Gefahr nicht bewußt wird, obwohl der Hospitalismus auf den Stationen in erschreckender Weise herrscht.

Ein einprägsames Beispiel für fehlende Schleusen ist die chirurgische Klinik eines Berliner Schwerpunktkrankenhauses. Es ist zunächst auffällig, daß auf vielen Stationen Ärzte anzutreffen sind, die teilweise oder ganz die Kleidung tragen, die eigentlich als Schutzkleidung ausschließlich dem OP-Trakt zugeteilt ist. Der Operationstrakt selbst ist für jedermann zugänglich. Von einer großen Halle, die von dem Hauptflur der chirurgischen Klinik nur durch eine zumeist offenstehende Glastür getrennt ist, gehen der Ausgang zu der Zuschauerkuppel und der Eingang zu einem OP ab. Die Halle selbst ist den vier übrigen OP-Sälen vorgelagert und von ihnen wiederum nur durch eine meist offenstehende Glastür getrennt. In der Vorhalle kreuzen sich die Wege von operierten und wartenden Patienten, von Raumpflegerinnen, Stationspersonal, Operationspersonal in blauer Schutzkleidung und Studenten. Umkleideräume für Ärzte bestehen kaum. Die Stationskittel werden im Waschraum abgelegt. Der Schuhwechsel erfolgt in einem kleinen Raum, der von der großen Vorhalle abgeht, so daß zwangsläufig nach dem Schuhwechsel eine Verunreinigung der OP-Schuhe stattfinden muß, da der Weg zu den Operationssälen nur durch die große Vorhalle mög-

lich ist. Eine Patientenschleuse ist nur angedeutet vorhanden. Die Betten sind in den seltensten Fällen frisch bezogen, oft werden Betten bis in den Operationssaal gefahren.

Eine Lösung der durch veraltete Bauweise verursachten Unzulänglichkeiten kann nur darin bestehen, - da eine Schließung der Operationsabteilung nicht zu vertreten ist -, die große Vorhalle unter Einbeziehung des von ihr unmittelbar abgehenden Operationssaales zu einer Schleuse umzubauen. Zunächst muß der Eingang zu der Zuschauertribüne abgetrennt werden. Anstatt der Glastür zum Hauptgang sind kleinere Türen einzubauen, die direkt in die jeweiligen Umkleideräume führen. Für die Patientenschleuse sollte zwischen zwei Umkleideräumen ein Gang geschaffen werden, der über zwei an den Enden des Ganges befindlichen Türen in den OP-Trakt führt. In dem Gang sollten zur zusätzlichen Sicherung UV-Strahler angebracht werden. Der kleine Operationssaal kann in einen Aufenthaltsraum umgewandelt werden.

Zur Verbesserung der Wirksamkeit von Schleusen ist die Anbringung von UV-Strahlern an den Ein- und Ausgängen der Umkleideräume möglich. Die Strahler sollen einen senkrechten Strahlenvorhang abgeben, der Fußboden an diesen Stellen soll markiert werden mit einer auffallenden Farbe, um auf die bestehende Strahlengefährdung aufmerksam zu machen.

Die Erhaltung der Asepsis im OP-Trakt ist nur zu erreichen durch eine Vielzahl von Einzelmaßnahmen. Ohne Zweifel spielt die Errichtung wirksamer Schleusen eine wichtige Rolle und sollte nicht in die Liste derjenigen Dinge aufgenommen werden, mit denen manche Ärzte und Schwestern meinen, die Asepsis übertreiben zu können.

5. Intensivbehandlung

Die Erkenntnis, durch die Zusammenfassung von Patienten, deren vitale Funktionen gefährdet sind, verbunden mit einer Konzentrierung elektronischer Überwachungsgeräte

und Beatmungsapparate eine Verbesserung der Versorgung schwerkranker Menschen erzielen zu können, führte zur Errichtung sogenannter Intensivpflegeabteilungen. Die Erfolge, die auf diesen Einheiten erzielt werden, basieren auf ständiger Überwachung, die die Möglichkeit zu schnellem Eingreifen vor allem bei akut lebensbedrohlichen Zuständen gibt. Da der Allgemeinzustand der auf diesen Abteilungen überwachten Patienten zumeist sehr schlecht ist, sind sie für Infektionen leichter empfänglich als Patienten auf anderen Stationen. So ist es nicht verwunderlich, daß sich in den letzten Jahren die Intensivpflegeabteilungen zu Brennpunkten der Hospitalismusbekämpfung entwickelt haben.

Abstriche von Wunden, Endotrachealtubi und -kanülen, von Kathetern und Sonden zeigen die Präsenz pathogener Keime: *Aerobacter aerogenes*, *Ps.pyoceanea*, *Bc.proteus*, *E.coli*. (Kanz 64) Die Abflußbecken in den Patientenzimmern sind in den meisten Fällen mit gramnegativen pathogenen Keimen verseucht. Es ist verwunderlich, wie schnell sich Ärzte und Schwestern daran gewöhnen, daß Patienten im "septischen Schock" versterben. Dabei ist es ein offenes Geheimnis, daß die Infektion dieser Patienten in den meisten Fällen erst auf der Intensivstation erfolgt ist. Die stetige Zunahme des Antibiotikaverbrauches ist nur ein Zeichen für den bestehenden Hospitalismus, zudem ist vielfach die Wirksamkeit der Antibiotika wegen erfolgter Resistenzbildung verringert.

Chirurgische Intensivstationen sind oft in der unmittelbaren Nähe der Operationsabteilung gelegen, oder durch Aufzüge vom OP schnell zu erreichen. Die Verkürzung des Abstandes Operationsabteilung-Intensivstation soll in erster Linie bewirken, einen notwendig werdenden Transport des Patienten in den OP-Trakt so schnell wie möglich durchführen zu können, um die Transportgefährdung herabzusetzen. Ihr Sinn besteht weniger darin, für das OP-Personal günstige Wege in die Intensivabteilung zu schaffen, da die Verschleppung von Keimen aus der Inten-

sivabteilung in den OP-Bereich und umgekehrt in kurzer Zeit zu katastrophalen Folgen führt. Es ist deshalb unbedingt nötig, daß sowohl das ärztliche als auch das für die Krankenpflege sorgende Personal im OP und auf den Intensivabteilungen unabhängig voneinander arbeiten kann. Es ist unzulässig, Personal gemeinsam für beide Abteilungen je nach Bedarf arbeiten zu lassen. Vor allem gilt dies für Ärzte, die auf der, der chirurgischen Abteilung unterstehenden Intensivstation, eingesetzt sind, aber auch zur Arbeit im OP herangezogen werden.

Es ist in jedem Fall erforderlich, ein Schleusensystem zu errichten und das in der Intensivpflegeabteilung arbeitende Personal durch eine farbige Schutzkleidung von dem Personal der OP-Abteilung unterscheidbar zu machen. Dieses Prinzip sollte auch für internistische Intensivstationen gültig sein, da auch dort Beatmungen durchgeführt werden, und kleinere chirurgische Eingriffe stattfinden.

Von ebenso grundsätzlicher Bedeutung wie die Errichtung eines Schleusensystems und deren Benutzung ist die Bereitstellung ausreichender finanzieller Mittel für die Anstellung von genügend Pflegepersonal. Auf der Jahrestagung des Berufsverbandes Deutscher Anaesthesisten Berlin 1969 wurde gefordert, für jeden Intensivpatienten zu jeder Tageszeit eine Pflegekraft, die das Krankenpflegeexamen besitzt, zur Verfügung zu stellen. Diese Forderung ist von der gegenwärtigen Praxis weit entfernt. Da in Berlin ein empfindlicher Mangel an Intensivschwestern besteht, werden täglich Studenten als Sonderwachen eingesetzt. Bestände das Krankenpflegepraktikum der Studenten nicht vorwiegend aus Reinigungsarbeiten und Botendiensten, so könnte von vorklinischen Studenten, die diese Sonderwachen zum größten Teil ausführen, ein Mindestmaß an Wissen über die Regeln der Non-Infektion und Asepsis erwartet werden. Zumeist erfolgt die Auslese der Studenten zu Sonderwachen - sofern sie überhaupt durchgeführt wird - nach deren Fähigkeit,

den Blutdruck messen zu können. Vor allem nachts ist die Besetzung der Intensivstationen mit Pflegepersonal völlig unzureichend. Für den Wachsaa! der chirurgischen Klinik eines Schwerpunktkrankenhauses in Berlin stehen nachts für acht Patienten nur zwei oder drei Pflegekräfte zur Verfügung. Fehlendes Personal und große Wachsäle sind Faktoren, die das Auftreten des Hospitalismus begünstigen. Dem Pflegepersonal ist es zeitlich nicht möglich, häufig hygienische Händedesinfektionen durchzuführen. Einmalhandschuhe stehen nicht in ausreichender Anzahl zur Verfügung. Wenn es schon unmöglich ist, jedem Patienten eine Pflegekraft zuzuteilen, dann sollte die Verteilung so durchgeführt werden, daß von einer Pflegekraft nur jeweils ein Beatmungspatient oder ein Patient mit einer apparenten Infektion betreut wird. Der Pflegeperson kann dann als zweiter Patient ein Kranker anvertraut werden, der nur geringer Überwachung bedarf, selbst nicht überdurchschnittlich infektionsgefährdet ist und selbst keine Infektionsquelle darstellt. Die übliche Einteilung, daß eine Pflegekraft zwei oder drei Beatmungspatienten versorgt und die leichteren Fälle von einer anderen Kraft überwacht werden, ist nicht zu vertreten. Um die Verschleppung von Keimen von einem Zimmer zum Nächsten zu erschweren, soll eine Krankenschwester jeweils nur Patienten eines Zimmers versorgen, auch wenn sie damit in ganz seltenen Fällen nicht voll ausgelastet ist. Neben Schleusen und ausreichender personeller Besetzung ist für den erfolgreichen Betrieb einer Intensivstation eine günstige architektonische Planung mitentscheidend. Das Prinzip bei der Planung einer modernen Intensivabteilung ist die Dezentralisierung. Krankenzimmer für ein bis zwei Patienten und Ausstattung jedes Zimmers mit den normalen Utensilien, die zur Intensivpflege und -therapie gehören (Einmalhandschuhe, Einmalspritzen, Verbandstoffe, Medikamente, Ambu-Beutel) sind die wichtigsten Richtlinien. Kleine Zimmer sind nicht nur für den Patienten vorteilhafter als große Wachsäle, da ihm

der Anblick sterbender oder schwerkranker Mitpatienten erspart wird, sondern sie bieten vor allem Vorteile, die auf hygienischem Gebiet liegen. Es ist bei diesem Bauprinzip einfacher, infektionsgefährdete Patienten zu isolieren und routinemäßig Verneblungen der Zimmer mit Formaldehyd durchzuführen. Auf Intensivstationen, die Wachsäle besitzen, ist dies zumeist unmöglich, da eine nahezu völlige Einstellung des Betriebes nötig wäre. Mehrere, von einander getrennte Arbeitsplätze für Krankenpflegepersonal sollen den Krankenzimmern vorgelagert sein. Dies hat wiederum nicht nur hygienische Vorteile, sondern auch arbeitstechnische, da eine gegenseitige Behinderung vermieden wird.

Das endotracheale Absaugen ist immer noch trotz vieler Bemühungen eine Ursache für Infektionen im Bereich des Respirationstraktes bei apparativ beatmeten Patienten. Das Problem ist hierbei nicht allein mit der Benutzung von Einmalhandschuhen und Einmal-Saugkathetern gelöst. Teilweise stehen aber nicht einmal diese einfachen Hilfsmittel zur Verfügung. Anstatt steriler Einmalhandschuhe werden 'sterile' Pinzetten benutzt, die in dubiösen Behältnissen in einer Lösung nach dem 'Prinzip der Kornzangen' für die Entnahme von Sterilgut aus Verbandstoffkästen stehen. Nach meinen Beobachtungen vergeht kein Absaugvorgang, ohne daß die Pinzette kontaminiert wird, da die andere Hand bei der Führung des Saugkatheters zu Hilfe genommen wird. Dann wird in der Eile die Pinzette auf die Bettdecke gelegt und danach wieder in dem Standgefäß deponiert. Zudem ist der Gebrauch umständlich und erfordert mehr Zeit als zur Verfügung steht. Da durch die Benutzung der Pinzetten die Anschaffung von sterilen Einmalhandschuhen nach Meinung der betreffenden Abteilungen überflüssig wird, berühren in den oben beschriebenen Fällen die bloßen Hände den Saugkatheter. Auf anderen Abteilungen werden zum Absaugen Blasenkathe-
ter verwendet, die in Kästen bevorratet werden. Oft werden Tiemannkatheter an der Spitze abgeschnitten, um sie

zu Saugkathetern umzugestalten. Dies ist nur ein Beispiel, wie durch Mangel an Einmalutensilien, der oft mit Sparsamkeitsmaßnahmen begründet wird, größerer finanzieller Verlust entsteht. Es ist interessant zu vermerken, daß seitens der Verwaltung anstandslos die Mittel zur Neuanschaffung derartig zerstörter Katheter bereitgestellt werden. Da die zum Absaugen benutzten Tiemann-Katheter nicht beseitigt werden dürfen, werden die benutzten Katheter auf dem Nachttisch des Patienten in einem mit Wasser gefüllten Uringlas aufbewahrt. Da nur in den seltensten Fällen genügend derartige Katheter vorhanden sind, werden die Katheter, die in dem Uringlas schwimmen, mehrfach gebraucht, ohne zwischenzeitlich gereinigt worden zu sein. Zuverlässiges Absaugen kann nur durch zwei Personen durchgeführt werden. Dabei soll eine strikte Aufgabentrennung eingehalten werden:

- Assistenz : Tropft, sofern verordnet, Mucolyticum in den Tubus
- Sterile Schwester: Zieht sterile Einmalhandschuhe an
- Assistenz : Öffnet die Verpackung des Einmalkatheters
- Assistenz : Reicht den zur Saugung führenden Schlauch an und verbindet ihn mit dem Einmalkatheter, den die sterile Schwester in der Hand hält.
- Sterile Schwester: Feuchtet den Saugkatheter mit etwas sterilem Aqua.dest. an
- Assistenz : Entfernt die Luftzuführungsschläuche vom Tubus
- Sterile Schwester: Führt das Absaugen aus
- Assistenz : Schließt wieder das Beatmungsgerät an den Tubus an
- Sterile Schwester: Legt die Einmalhandschuhe ab und beseitigt sie zusammen mit dem Saugkatheter, ohne jedoch diesen unmittelbar zu berühren, indem sie ihn in die Einmalhandschuhe einwickelt.

Wie auch an anderen Punkten wird durch den gegenwärtigen Mangel an Pflegepersonal beim Absaugen eine verantwortungsbewußte Betreuung schwerkranker Patienten unmöglich, und es müssen Notlösungen gesucht werden. Nur auf wenigen Abteilungen steht genügend Personal zur Verfügung, um das Absaugen von zwei Pflegekräften ausführen zu lassen. Deshalb müssen auch Richtlinien aufgestellt werden, wie ein Absaugen zuverlässig von einer Einzelperson auszuführen ist:

1. Applikation des Mucolyticums. Danach werden die Beatmungsschläuche so mit dem Tubus verbunden, daß sie leicht mit einer Hand gelöst werden können.
2. Der Gummischlauch zur Saugung muß griffbereit auf der Bettdecke liegen.
3. Öffnung der Verpackung des Saugkatheters, so daß der Katheter weiterhin innerhalb der Schutzumhüllung verbleibt, aber mit einer Hand herausgezogen werden kann.
4. Vorschriftsmäßiges Anlegen der sterilen Einmalhandschuhe.
5. Mit der linken Hand wird die Beatmungsmaschine vom Tubus getrennt. Von diesem Moment an, darf die linke Hand nicht mehr die Teile des Saugkatheters berühren, die in den Endotrachealtubus eingeführt werden sollen.
6. Mit der rechten Hand wird der Saugkatheter in den Tubus eingeführt.
7. Die linke Hand ergreift den Schlauch, der zur zentralen Sauganlage führt, und schließt ihn an den Katheter an.
8. Nach dem Ende des Absaugens soll noch vor dem Ablegen der Einmalhandschuhe der Tubus wieder mit der Maschine verbunden werden.
9. Saugkatheter und Handschuhe werden wie oben beschrieben beseitigt.

Die uralte Forderung, jedem Arzt und jedem Mitglied des Pflegeteams täglich frische Kittel zur Verfügung zu stellen, ist bis heute unerfüllt geblieben. Bestenfalls wird der Kittel zweimal wöchentlich gewechselt. Die katastro-

phalen Folgen dieser Nachlässigkeit, die ebenfalls auf falsch verstandener Sparsamkeit beruht, sind eindrücklich beschrieben worden (Kanz 65). Nicht einmal auf Intensivstationen ist in allen Fällen ein täglicher Kleidungswechsel möglich. Studentische Sonderwachen müssen meist eigene Kittel benutzen. Bei welchen Gelegenheiten diese Kittel vorher getragen wurden, sei dahingestellt. Es ist immer einfacher, bei der Wäschereiverwaltung den Austausch eines durch einen Fleck verunzierten Kittels durchzusetzen, als den eines Schutzkittels, der im Zimmer eines an einer septischen Infektion erkrankten Patienten getragen wurde.

Hospitalismus macht nicht vor den Toren internistischer Stationen halt. Internistische Intensivstationen sollen daher die Maßnahmen zur Erhaltung oder Wiedergewinnung der Asepsis mit derselben Intensität durchführen, wie sie auf chirurgischen Abteilungen getroffen werden. Die Verlegung operierter Patienten auf interne Stationen kann innere Abteilungen mit denselben Problemen konfrontieren.

Eine vom Hospitalismus in starkem Maße befallene Station muß geschlossen werden und einer konsequenten Desinfektion unterzogen werden. Es ist besser, rechtzeitig die Schließung einer derartigen Station anzuordnen, als zu warten, bis weitere Teile der Krankenanstalt verseucht sind.

B

1. Die Verbesserung der Asepsis durch Einwegutensilien

Der Einsatz von Einmalartikeln im klinischen Gebrauch hat in den letzten Jahren ständig zugenommen. Das Angebot der Hersteller ist umfassender geworden, und die Preise für derartige Produkte sind gesunken. Um die Vorteile zu nutzen, die sich durch den Gebrauch von Einmal-

artikeln bieten, bedarf es sorgfältiger Planung. Diese Planung kann nur dann erfolgreich sein, wenn diejenigen, die über die Anschaffung von Einmalgerät zu entscheiden haben, über das gesamte Angebot auf diesem Sektor informiert sind.

Ist geplant, gezielt einen Prozeß durch den Einsatz von Einmalutensilien zu vereinfachen, so sollte versucht werden, sowohl den Gewinn an Arbeitszeit und die hygienischen Vorteile als auch die zu erwartenden finanziellen Kosten der Umstellung gegeneinander abzuwägen. Es ist selbstverständlich, vor der allgemeinen Einführung eines Einmalartikels in einer Krankenanstalt, eine Pflegeabteilung mit der Erprobung dieses Gegenstandes zu beauftragen. Wird dies nicht für nötig gehalten, so muß zumindest eine der bei der Anschaffung mitentscheidenden Personen über Erfahrungen mit dem betreffenden Artikel verfügen. Ein Probetrieb ist dem natürlich vorzuziehen, da hierbei entstehende Schwierigkeiten - z.B. durch einen ungenügenden Versorgungsdienst - leichter gelöst werden können, als wenn das gesamte Krankenhaus bereits mit dem Artikel arbeitet und auf ihn angewiesen ist. Sollte sich der betreffende Artikel nicht bewähren, so ist es ohne große finanzielle Verluste möglich, dieses Produkt nicht weiterzuverwenden, da nur geringe Mengen angeschafft worden sind. Gelegentlich wird bei einem solchen Probetrieb entdeckt, daß die vorhandenen Papierkörbe in ihrer Kapazität nicht ausreichen oder die Verbrennungsanlage den erhöhten Anforderungen nicht gewachsen ist.

Dem Einwegmaterial geht heute in vielen - vor allem kleinen - Krankenhäusern der Ruf voraus, teuer zu sein, oder daß die unbestrittenen Vorteile in keinem Verhältnis zu den Kosten ständen. Deshalb wird von der Krankenhausverwaltung in den meisten Fällen eine Kostenberechnung verlangt, die die Preiswürdigkeit des betreffenden Einweggeräts im Vergleich zu dem bisher benutzten Gerät beweisen soll. Zumeist werden diese Berechnungen noch vor dem Einsatz der Einmal-Utensilien verlangt. Es ist aus vielen

Gründen aber unmöglich, genaue Berechnungen vorzulegen. Offensichtlich ist es dabei nicht damit getan, die reinen Anschaffungskosten mit einander zu vergleichen. Vielmehr müssen bei konventionellem Gerät der Verlust durch Abnutzung und Bruch sowie die Aufbereitungskosten ermittelt werden. Für Einmal-Utensilien wären die Lagerungs- und Verbrennungskosten zu erfassen. Es ist von Nutzen, die vereinzelt vorliegenden Kostenberechnungen auszuwerten (14, 16, 26, 30, 71). Viel Gewicht wird diesen Ermittlungen nicht beigemessen werden können. Krankenanstalten unterscheiden sich zu stark in Struktur und Personalsituation voneinander. Seitens der Industrie werden natürlich mehr oder weniger ernstzunehmende Berechnungen publiziert. Es ist selbstverständlich, diesen Ermittlungen kritisch zu begegnen.

Einmalhandtücher

Im Gegensatz zu anderem Einwegmaterial ist der Einsatz von Einweghandtüchern leichter durchzusetzen, da bakteriologische Verunreinigung des Gemeinschaftshandtuches zumeist mit optisch sichtbarer Verschmutzung einher geht. Die Benutzung der vorhandenen Handtücher als Einmalhandtücher ist abgesehen von der Unwirtschaftlichkeit wegen Materialmangel unmöglich. Durch die Errichtung von Zentralwäschereien, die die Versorgung mehrerer Krankenhäuser übernehmen, verlängert sich zudem die Umlaufzeit jedes Artikels, und die effektiv zur Verfügung stehende Menge an Handtüchern wird noch geringer. Dies ist nicht allein die Schuld der Wäschereien, sondern oft auch durch die schlechte Organisation der Transportmöglichkeiten von und zu der Wäscherei bedingt. Als Einmalhandtuch stehen zur Verfügung:

- a) Textil-Handtuchautomaten
- b) Textile Kleinhandtücher
- c) Einweghandtücher aus Papier
oder papierähnlichem Material

ad a) Textil-Handtuchautomaten arbeiten nach dem Prinzip des Einmal-Textilhandtuches, d.h. für jede Abtrocknung steht ein frisches Handtuch zur Verfügung. Die von einer Firma gestellten Apparate geben jeweils ein ca. 45 cm langes Stück einer Handtuchrolle frei. Ist die gesamte Länge des Handtuches, sie reicht für etwa 200 Abtrocknungen, verbraucht, so kann die Rolle leicht entnommen werden. Die Firma, deren Gewinn aus den Wäschereikosten resultiert, wäscht die Handtuchrolle und sorgt für einen entsprechenden Vorrat an gewaschenen Rollen. Spatz gibt die Kosten dieses Verfahrens mit 3,96 Pf. für jede Abtrocknung an, darin sind Wäschereikosten und der Zeitaufwand für das Abtrocknen und Auswechseln der Handtuchrollen mit einbegriffen. Voraussetzung für den Erfolg dieses Verfahrens ist natürlich die absolute Zuverlässigkeit bei der Reinigung dieser Handtuchrollen. Wir selbst verfügen über keine Erfahrungen mit diesem System, schlagen aber vor, um die Zuverlässigkeit dieses Verfahrens zu beweisen, Abklatschuntersuchungen an gewaschenen Rollen vor der endgültigen Einführung durchzuführen.

ad b) Textile Kleinhandtücher bestehen meist aus Frottée-Stoff. Bisher wurden diese Tücher, trotz zahlreicher Vorteile, die sie auszeichnen, kaum in Krankenhäusern eingesetzt. Die Vorteile dieser Frottée-Tücher sind leichte Bevorratung, geringes Gewicht und große Saugkraft. Ihr Nachteil ist, daß ein Teil der Handtücher stets als totes Material in der Wäscherei liegt. Eine Voraussetzung für den Betrieb mit Kleinhandtüchern ist die Gewißheit, daß die Wäscherei in der Lage ist, die anfallende Arbeit zu bewältigen. Wir veranschlagen pro Normalbett einen Verbrauch von 5-6 Handtüchern und für Intensivbetten einen Verbrauch von 20 Handtüchern pro 24 Stunden. Der Waschprozeß ist einfach, da die Säcke, in denen die Handtücher zur Wäscherei geschickt werden, nicht geöffnet zu werden brauchen. Als Ausstattung für jeden Verbraucherplatz muß ein Vorratsbehältnis mit genügend Handtüchern vorhanden sein. Bösenberg (14) gibt den Anschaffungspreis der 25 x 30 cm messenden Tücher zwischen 60 Pf. und 90 Pf.

liegend an, veranschlagt eine Verlustquote von 2 % und errechnet für eine Abtrocknung, die Abschreibung einbegriffen, einen Preis von 3 Pf. Die Lebensdauer dieser Handtücher wird mit mindestens 200 Waschungen angegeben. Spatz errechnete unter Zugrundelegung eines Anschaffungspreises von 35 - 40 Pf. und einer Haltbarkeit von 250 Waschungen einen Abtrocknungspreis von 8,8 Pf., Amortisationskosten und Wäschereikosten, sowie Zeitfaktor für jede Abtrocknung einbegriffen.

ad c) Papiereinweghandtücher werden in unterschiedlicher Ausführung und Qualität von verschiedenen Herstellern angeboten. Für den jeweiligen Einsatzort muß die geeignetste Ausführung gewählt werden. Der Einsatz von Papierhandtüchern erfordert die Anschaffung einer ausreichenden Anzahl von Abfallkörben in nicht zu kleiner Ausführung. Es empfiehlt sich, für jeden Handtuchspender, der vom Hersteller der Einweghandtücher kostenlos zur Verfügung gestellt wird, einen derartigen Abfallkorb vorzusehen. Die Kosten der angebotenen Handtücher variieren beträchtlich. Sie bewegen sich in der Spanne von 0,572 Pf. bis 3,75 Pf. pro Einzelhandtuch (ohne Mwst.). Die Qualitätsunterschiede sind erheblich und rechtfertigen die unterschiedlichen Preise. Während die kostspieligeren Produkte nicht nur reine Handtücher sind, sondern auch als saugfester Lappen verwendet werden können und einer Autoclavierung gewachsen sind, genügen die einfacheren Tücher nur den Ansprüchen einer einzigen Händeabtrocknung. Für eine Abtrocknung müssen bei einfacher Qualität oft zwei Handtücher genommen werden, um einen befriedigenden Trocknungsgrad zu erreichen. Trotzdem werden bei der Benutzung derartiger billiger Handtücher die Hände nicht absolut trocken. Der Trocknungsgrad ist jedoch in soweit ausreichend, als binnen 30 sec. durch die Raumluft eine absolute Trockenheit erzielt wird. Nach eigenen Erfahrungen wird dadurch die Haut nicht angegriffen, obwohl das Gefühl eines Textilhandtuches von Schwestern vorgezogen wird. Daraus ergibt sich, daß eine mitt-

lere Qualität zu bevorzugen ist, da hier die Kosten einer Abtrocknung niedriger liegen, als bei der Anschaffung billiger Ware, die die Benutzung von zwei Handtüchern erfordert.

Wir führten ein Experiment mit einer mittleren Papierqualität auf einer Wachstation (keine Intensivstation) durch. Die Station verfügt über 16 Betten. Es wurden Handtücher des Formats 25 x 50 cm Lagenfaltung eingesetzt. Der Verbrauch dieser Handtücher betrug umgerechnet auf 24 Stunden 176 Stück. Incl. der Mwst. betragen für diese 176 Handtücher die Anschaffungskosten 2,37 DM. An den entsprechenden Stellen waren bisher Gemeinschaftshandtücher im Einsatz, die innerhalb dieses Zeitraumes zweimal gewechselt wurden. Die Wäschereikosten betrugen dafür 1,35 DM. Würden die Gemeinschaftshandtücher nach je 6 Stunden gewechselt werden, so überschreiten die Waschkosten bereits die Anschaffungskosten von Einweghandtüchern. Bei der Interpretierung dieser Untersuchungsergebnisse muß fairerweise der hygienische Gewinn durch den Einsatz der Einweghandtücher mitberücksichtigt werden. Es ist leicht zu beweisen, daß die Kosten eines Gemeinschaftshandtuches, das einmal täglich gewechselt wird, niedriger sind, als die des Einsatzes von Einwegartikeln. Leider ist es schwierig, den Beweis anzutreten, daß z.B. ein Rückgang in der Rate der Sekundärheilungen dem Einsatz von Einweghandtüchern zuzuschreiben ist. Überall, wo normale Ansprüche bestehen, sollten Einweghandtücher aus der unteren Mittelklasse eingesetzt werden. Im OP-Bereich wird sich der Einsatz autoclavierbarer Einweghandtücher finanziell lohnen, da Textilhandtücher der herkömmlichen Größe hier ebenfalls nur als Einmalhandtuch benutzt werden können. Die Anschaffungskosten der Einweghandtücher werden dabei in jedem Fall unter den Wäschereikosten liegen.

Elektrische Händetrockner

In Gaststätten findet man zunehmend anstatt von Gemeinschaftshandtüchern oder sogenannter Rollenhandtücher elektrische Heißlufttrockner. Auch in Krankenanstalten haben diese Geräte Verwendung gefunden. Die Kosten einer einmaligen Benutzung liegen zwischen fünf und 15 Pf. Dabei sind Stromverbrauch, Amortisierung und Arbeitszeit berücksichtigt worden. Von diesen drei Faktoren fällt der der Arbeitszeit am meisten ins Gewicht, da die Zeit, die eine Person an dem Trockengerät verweilen muß, beträchtlich ist. Abgesehen von den hohen Kosten stehen dem Einsatz dieser Geräte im klinischen Bereich eine Reihe von Nachteilen entgegen.

Der Einfluß der Heißluft führt bei einer konsequent durchgeführten Trocknung zur Austrocknung der Haut. Selbst bei einer nur flüchtigen Benutzung liegt die Zeit einer Händetrocknung weit höher als bei Inanspruchnahme eines Einweghandtuches. Zudem kann der Föhn jeweils nur von einer Person benutzt werden. Die Anschaffung eines Trockners für jedes Waschbecken scheitert an den hohen Anschaffungskosten. Ein anderer wesentlicher Nachteil dieser Geräte ist die durch die Heißluft verursachte Luftaufwirbelung, die vor allem auf Intensivstationen, in denen die Türen zu den Patientenzimmern oftmals offenstehen, eine Gefahr darstellt (14). Ich habe verschiedentlich neben diesen Apparaten zusätzlich Gemeinschaftshandtücher gesehen, die wegen der Nachteile des Heißlufttrockners ein come-back feierten.

Einweghandschuhe

Bei der Erörterung der mit dem Einsatz von Einweghandschuhen verbundenen Fragen muß zunächst zwischen Einweghandschuhen für den Stationsbetrieb und den OP-Bereich unterschieden werden. Während für den OP-Bereich bisher durchweg Gummi-Handschuhe verwendet wurden, die nach dem Gebrauch wieder aufzubereiten waren, ist ein vergleichbarer Einsatz von Handschuhen auf den Stationen nicht zu

verzeichnen. Wie erwähnt, beginnen die Maßnahmen zur Erhaltung der Asepsis im OP-Trakt bereits auf den Pflegeabteilungen. Die Ergebnisse der Arbeit im OP können andererseits durch nachlässige Pflege auf den Stationen zunichte gemacht werden. Daß die Schmierinfektion dabei eine führende Rolle spielt, ist ebenfalls bekannt, wird aber gern unterbewertet. Der Mangel an Pflegekräften bewirkt, daß das zahlenmäßige Verhältnis Krankenschwester pro Patient immer ungünstiger wird. Eine Schwester kommt deswegen zunehmend mit mehr Patienten in Kontakt; die Infektionsgefährdung durch verunreinigte und kontaminierte Hände steigt. Eine wirksame Maßnahme muß - neben der Möglichkeit zur Händedesinfektion in jedem Krankenzimmer - in der ausreichenden Bereitstellung von Einweghandschuhen bestehen. Die bisherige Praxis des Gebrauchs dieser Handschuhe ist ungenügend. Seitens vieler Oberschwester und Ärzte wird der Gebrauch von Einweghandschuhen im Routinebetrieb als Luxus angesehen. Oberschwester pflegen oft aus Sparsamkeitsgründen, Einweghandschuhe in verschlossenen Schränken aufzubewahren und sie nur stückweise auszugeben. Das führt dazu, daß die vorhandenen Handschuhe zu selten benutzt werden. Auf diese Weise lernt das Krankenpflegepersonal nicht den richtigen Umgang mit Einwegartikeln. Ich selbst sah auf einer Intensivstation eine Krankenschwester, die wenige Augenblicke nachdem sie ein durch Kot verunreinigtes Bett frisch bezogen hatte, ohne eine vorhergehende Händedesinfektion oder den Gebrauch der vorhandenen Einweghandschuhe endotracheales Absaugen ausführte.

Es ist daher zu empfehlen:

a) Für Intensivstationen:

1. Für je zwei Krankenbetten eine Vorratspackung einfacher unsteriler Einmalhandschuhe
2. Für je zwei Patienten eine Vorratspackung steriler Einmalhandschuhe
3. Diese Packungen müssen griffbereit in unmittelbarer Nähe der Betten angebracht sein.

b) Für Normalstationen:

1. Für jedes Krankenzimmer muß an deutlicher Stelle eine Vorratspackung einfacher unsteriler Einweghandschuhe bereitliegen.
2. Auf dem Verbandwagen und dem Notfallwagen für lebensbedrohliche Zustände muß außerdem eine Vorratspackung guter steriler Einmalhandschuhe bereitliegen.

Die vielfach geübte Praxis, aus einer Packung heraus jeweils zehn Handschuhe in den Nachttischkasten jedes Patienten zu legen, ist unsinnig und gefährlich. Auch bei unsterilen Einweghandschuhen muß das Prinzip der Non-Infektion berücksichtigt werden. In einer Nachttischschublade sind jedoch pathogene Keime anzutreffen (65). Jeder Einweghandschuh darf erst unmittelbar vor seinem Gebrauch aus der Originalverpackung entnommen werden.

Unsterile Einweghandschuhe sollten im Umgang mit Steckbecken, Urinflaschen und beim Waschen der Patienten benutzt werden.

Dem Krankenpersonal muß bewußt sein, daß das Tragen von Einmalhandschuhen zwar in erster Linie dem Schutz des Patienten dient, aber auch für den Benutzer ein wesentlicher Sicherheitsfaktor sind. So wird die Übertragung der Serum-Hepatitis auf das Pflegepersonal über kleine Verletzungen an den Händen beim Anlegen von Blutkonserven am Krankenbett durch die Benutzung von Einweghandschuhen erschwert. Einweghandschuhe werden zu unterschiedlichen Preisen angeboten. Nach den vorliegenden Preislisten kostet der billigste unsterile Einmalhandschuh gegenwärtig 3,3 Pf. Vor der Benutzung dieser billigen Handschuhe müssen die Hände absolut trocken sein, da das Überziehen sonst Schwierigkeiten bereitet. Dieser Handschuh sollte das Standardmodell für alle Stationen sein. Normalen Belastungen ist er gewachsen. Es empfiehlt sich, das größte Format zu wählen, da die Handschuhe bei zu knappem Sitz leicht einreißen. Dieser Handschuh sollte nicht zu Untersuchungszwecken für rektale oder vaginale

Austastungen benutzt werden. Für diesen Zweck sollten Vinyl Handschuhe verwendet werden, die besser anliegen und stabiler sind. Ein derartiger Handschuh kostet 22,2 Pf. Dies ist eine beachtliche Summe, aber es sollte nicht vergessen werden, daß sonst unnötigerweise sterile OP-Handschuhe für diesen Zweck eingesetzt würden. Die Aufbereitungskosten eines OP-Handschuhs betragen aber das dreifache des Kaufpreises eines Vinyl-Handschuhs. Werden sterile Einweghandschuhe einfacher Qualität benötigt, so stehen derartige Artikel für einen Stückpreis von 28.07 Pf. zur Verfügung. Sterile Untersuchungshandschuhe kosten 44,4 Pf.

Jeder Krankenpfleger und jede Krankenschwester muß wissen, welcher Handschuh für den jeweiligen Zweck angemessen ist. Der Einsatz jedes Einmalartikels erfordert ein Mindestmaß an Belehrung des Verbrauchers, um Verschwendung und unrationellem Gebrauch vorzubeugen. Einweghandschuhe in verschlossenen Schränken aufzubewahren, ist ohne Zweifel nicht die richtige Methode, um dies zu erreichen.

Seit der Einführung des Gummihandschuhs in die Chirurgie durch Haelstedt war es eine Aufgabe des Schwesternpersonals, die Handschuhe zu reinigen, zu kontrollieren, zu verpacken und zu sterilisieren. Auch hier hat der zunehmende Mangel an examiniertem Pflegepersonal, verbunden mit der Erkenntnis, daß das Aufbereiten von Handschuhen eine stumpfsinnige Aufgabe ist, dazu geführt, die Aufbereitung von Handschuhen anderem Personal zu übertragen. In den wenigen in Deutschland vorhandenen Zentralsterilisationen haben diese Abteilungen deren Aufbereitung mit übernommen. In der letzten Zeit wurden mehrfach Berichte über Kostenberechnungen bei der Handschuhaufbereitung veröffentlicht (16,71). Die Kosten einer einmaligen Aufbereitung schwanken naturgemäß; sie sind von der Organisation in der Aufbereitungsabteilung und der Wiederverwendungsrate abhängig. Die Berechnungen schwanken zwischen 92 Pf. und 1,20 DM pro Paar. Es ist Sache jedes

einzelnen Krankenhauses, sich darüber Rechenschaft abzulegen, ob der Gebrauch von Einweghandschuhen rationeller ist. Dabei sollte nicht davor zurückgeschreckt werden, eine eventuell vorhandene Anlage zur Aufbereitung bestehend aus Pudermaschine, Wasch- und Trockenautomat stillzulegen. Verpackte und sterilisierte OP-Handschuhe zum Einweggebrauch gibt es bereits ab 92,6 Pf. pro Paar. Derartige Handschuhe sind auch lose verpackt - also unsteril - erhältlich. Bei ihnen liegt der Preis wesentlich niedriger. Bei einer bestehenden straff organisierten Zentralsterilisation ist es billiger, diese losen Handschuhe zu kaufen und zu verpacken. Die Materialkosten für die Innen- und Außenverpackung betragen 9,2 Pf. Lose OP-Handschuhe kosten pro Paar 66,6 Pf. Oft scheitert der Einsatz dieser OP-Einweghandschuhe am Einspruch des Chirurgen, der eine andere Art von Handschuhen als die bisher Benutzte nicht akzeptiert.

Liste der auf dem Markt befindlichen Einweghandschuhe

Hersteller	Verwendbar im Station OP	steril	Material	Verpackung	Preis (Pf.)
1	x	ja	Gummi	paarweis	96,6
2	x	nein	Gummi	lose	66,6 (ein Paar)
2	x	ja	Gummi	paarweis	92,6
3	x	nein	Plastik	lose	31,0 a
3	x	ja	Plastik	paarweis	106,5
3	x	ja	Gummi	paarweis	122,0
4	Unt.	nein	Vinyl	Karton	22,2 a
4	Unt.	ja	Vinyl	einzel	44,4
4	Unt.	ja	Vinyl	paarweis	88,8
5	x	nein	Plastik	Karton	4,37 a
5	x	nein	Plastik	Rolle	16,2 a
6	x	nein	Plastik	Beutel	3,99 a
7	x	nein	Plastik	auf Papierunterlage	14,03 a
7	x	ja	Plastik	auf Papierunterlage	28,07 a

Anmerkung: Preise incl. 11 % Mwst. unter Zugrundelegung des günstigsten Mengenrabatts

Unt.: Handschuh vorwiegend für Untersuchungszwecke geeignet
a : Preis gilt für einen Einzelhandschuh

Einwegwäsche:

Einwegwäsche wird seit mehreren Jahren von der Industrie angeboten. Seitens der Produzenten wird in verstärktem Maß auf ihre Vorzüge hingewiesen. Bis heute sind diese Produkte jedoch nicht in dem von den Herstellern erhofften Umfang im Gebrauch. Was sind die Gründe dafür? Zunächst verfügen die meisten Krankenhäuser über einen ausreichenden Vorrat an herkömmlicher Bettwäsche, so daß keine Engpässe in der Versorgung auftreten. Weiterhin sind bisher die Wäschereien den an sie gestellten Anforderungen gewachsen. Die Kosten pro Kilo Wäsche werden bei der Entwicklung von Zentralwäschereien sinken. Die entscheidenden Gründe liegen aber auf einem anderen Gebiet. Seitens der Hersteller von Einwegartikeln wird schlechthin erwartet, daß diejenigen, die zuerst neue Produkte testen, auch die Kosten dafür zu tragen haben. Ein Krankenhaus, das 1965 in großem Umfang Einwegwäsche angeschafft hätte, wäre gezwungen gewesen, die damals noch sehr hohen Preise zu zahlen, da die Preise erst zu sinken beginnen, wenn Einwegartikel in großer Serienzahl produziert werden. Naturgemäß ist bei der Struktur des deutschen Krankenhauses, bei der jedes Krankenhaus unterschiedlich aufgebaut, versorgt und verwaltet wird, die Neigung einer Krankenhausverwaltung recht gering, Kosten für eine experimentelle Einführung von Einwegartikeln zu tragen, von der die Fabrik und andere Krankenhäuser letztlich profitieren. Seitens der Industrie ist die Bereitschaft nicht vorhanden, Versuche dieser Art mitzufinanzieren.

Dieser Zustand ist für die Krankenanstalten wie für den Hersteller unbefriedigend. Die Information durch den Hersteller beschränkt sich auf wertlose Gutachten kleiner und kleinster Kliniken. Die Information über die Preise ist noch lückenhafter. Die Argumentation einiger Hersteller, daß die Qualität des Produktes und nicht die Preisfrage entscheidend sei, geht an der Realität vorbei. So-

lange nicht durch objektives Urteil die hygienischen Vorteile der Einwegwäsche, sowie die vielversprochene Zeitersparnis und auch die vorhergesagte 'Gesamtkosten-senkung' dokumentiert ist, werden die Hersteller der Einwegwäsche noch auf den Durchbruch ihrer Erzeugnisse warten müssen.

Gegenwärtig wird Einwegwäsche vielfach von Krankentransportunternehmen benutzt. Für sie ist es einfacher, die beim Krankentransport verschmutzten Decken bei der Ankunft im Krankenhaus dort wegzuerwerfen. Sie umgehen so den Zwang, die Wäsche sortieren und in Säcke packen zu müssen, bevor sie in eine Wäscherei transportiert wird. Ein Tragenlaken für den Krankentransport kostet gegenwärtig 89,9 Pf. Für eine Einwegdecke muß ein Preis von 4,05 DM bezahlt werden.

Der Einsatz von Einwegwäsche auf dermatologischen und Isotopen-Abteilungen erfolgt bisher nur sporadisch und in ausgesuchten Einzelfällen. Auf Intensivstationen haben sich diese Artikel ebenfalls bisher nicht durchgesetzt. Der entscheidende Faktor dafür liegt neben der mangelnden Aufgeschlossenheit der Industrie darin, daß sich durch den Einsatz von Einwegwäsche für das Pflegepersonal keine Arbeitszeitersparnis ergibt. Das Beziehen eines Bettes mit herkömmlicher und Einwegwäsche nimmt dieselbe Zeit in Anspruch. Beim Abziehen der Betten muß die Papierwäsche wie die textile Wäsche in Abfallbehälter bzw. Wäschesäcke getan werden. Da Einwegwäsche in geknülltem Zustand voluminös ist, reichen die vorhandenen Papierkörbe nicht aus. Einwegwäsche bietet sich lediglich dort an, wo der Zwang besteht, die benutzte Wäsche unmittelbar nach dem Gebrauch zu vernichten, also bei Epidemien und auf Infektionsstationen.

Die sich durchsetzende Aufbereitung der Betten in Bettenbahnhöfen bietet für einen großangelegten Versuch mit Einwegwäsche gute Bedingungen. Richtungsweisende Untersuchungsergebnisse werden nur dann vorliegen, wenn durch den konzentrierten Probetrieb Wäschereien teilweise

entlastet, Nähstuben ihren Betrieb einschränken und die Verbrennungskosten ermittelt werden können. Vor einem derartigen Probelauf müssen die bisherigen Kosten ermittelt werden. Sie setzen sich zusammen wie folgt:

1. Anschaffungskosten
2. Transportkosten von der Wäscherei zur Verbraucherabteilung
3. Zeit für das Beziehen eines Bettes
4. Zeit für das Abziehen eines Bettes
5. Transportkosten von der Verbraucherabteilung zur Wäscherei
6. Wäschereikosten
7. Nähstubenkosten
8. Verlustrate
9. Wiederverwendungsrate

Die Kosten beim Betrieb mit Einwegwäsche sind entsprechend zu erfassen:

1. Anschaffungskosten
2. Transportkosten von der Lagerungsstelle zur Verbraucherabteilung
3. Zeit für das Beziehen eines Bettes
4. Zeit für das Abziehen eines Bettes
5. Kosten der Abfallkörbe
6. Transportkosten zur Verbrennungsanlage
7. Verbrennungskosten
8. Ermittlung der durchschnittlichen Verweildauer einer Garnitur auf dem Bett

Anschaffungskosten für Einwegwäsche:

Stecktuch: 89,9 Pf., Kissenbezüge: 40,0 - 89,9 Pf., Bettlaken: 73,2 - 238,0 Pf., Bettbezüge 67,7 - 288,0 Pf., Tragemlaken 89,9 Pf., Decke: 4,05 DM.

Einwegkleidung:

Als Einwegkleidung sind gegenwärtig Kittel, Hemden, Hosen, OP-Mützen, und sofern es unter diesen Begriff mit eingerechnet werden kann, OP-Mundschutze erhältlich. Von diesen

Produkten werden bisher vorwiegend Mundschutze bezogen. Die anderen Artikel haben sich noch nicht durchsetzen können, da ihnen noch zu viele Nachteile anhaften. Ein Ärztekittel aus Einwegmaterial kostet gegenwärtig 3,77 DM. Dieser Preis ist im Vergleich mit den Anschaffungskosten eines normalen Kittels recht hoch. Textile Kittel kosten je nach Schnitt zwischen 12,00 und 25,00 DM. Die Einwegmäntel sind ohne Taschen gearbeitet, die Ärmel sind relativ weit, an den Ansatzpunkten der Bänder reißt der Stoff leicht ein. Nach mehrmaligem Händewaschen beginnen die Manschetten auszufransen. Als OP-Kittel sind sie ungeeignet, da die Ärmel zu weit sind und am Handgelenk nicht abschließen, so daß sie nicht in die Stulpen der OP-Handschuhe eingeschoben werden können. Einweghemden sind widerstandsfähig, haben aber eine schlechte Paßform. Ein Hemd kostet 1,99 DM. Für Hosen liegt der Preis bei 4,21 DM. Ihnen ist ebenfalls eine schlechte Paßform eigen. Von ihrem Schnitt her erscheinen einige OP-Mützen auf den ersten Blick vielversprechend; sie sind so bemessen, daß alle Haare durch sie bedeckt werden. Da sie aber in manchen Ausführungen über kein Band verfügen, schließen sie an der Stirn nicht ab. Eine Ausführung, die von einem anderen Hersteller produziert wird, sieht zwar relativ unattraktiv aus, erfüllt aber ihren Zweck. Sie wird in erster Linie für den Patienten benutzt. Andere Mützen verfügen über ein Band, sind aber zu klein bemessen. Die Preise für OP-Hauben bewegen sich zwischen 36 Pf. und 40 Pf. Eine Verbesserung der Asepsis wird sich durch ihren Einsatz nicht erzielen lassen. Einweg-Mundschutze sind seit einiger Zeit im Gebrauch. Ihre Qualität ist unterschiedlich. Die einfachsten Ausführungen aus Vliesstoff werden mit zwei Gummischlaufen hinter den Ohren befestigt, rutschen aber leicht von der Nase, da sie keinen Nasenbügel haben. Ihre Zuverlässigkeit als Keimbarriere ist umstritten. Sie werden vorwiegend als Mundschutz an Besucher ausgegeben. Eine der besten Masken (Filtron) verfügt über einen Nasen-

bügel und läßt sich gut befestigen. Allerdings ist ihr Preis beachtlich: 71,04 Pf. Der Einsatz guter OP-Masken aus Einwegmaterial ist teurer als der Wiederverwendbarer. Die Anschaffungskosten guter OP-Masken, die teilweise eine 98 % keimfilternde Wirkung (Kikuth) aufweisen, lohnen sich nur, wenn diese Masken so benutzt werden, daß Mund und Nase von ihnen bedeckt sind. Es ist erstaunlich, wie viele Ärzte und Krankenschwestern den Gebrauch von Masken für unnötig halten oder die Maske nur als Mundschutz auffassen. Dies sind Fälle, in denen die eigene Bequemlichkeit vor die Gesundheit des Patienten gestellt wird. Dieser Unsitte ist schwer zu begegnen. Auf den Hinweis, daß die Maske auch über die Nase gezogen werden muß, folgen Entgegnungen wie: "Das ist meine eigene Sache", oder "Ich kann sonst nicht atmen", weiterhin "Ich bin erkältet"!

Nach (81) ist der wiederholte Gebrauch eines Mundschutzes, der in der Zwischenzeit am Hals baumelt, nicht zu gestatten, da dadurch eine ernstzunehmende Infektionsgefährdung eintritt. Solange als keine anderen Untersuchungen vorliegen, die dieser Empfehlung begründet widersprechen, soll dieser Hinweis beachtet werden.

2. Die Verbesserung der Asepsis durch Zentralsterilisationen

a) Aufgaben und Ziele einer Zentralsterilisation:

In Deutschland liegen kaum Erfahrungsberichte über den Betrieb von Zentralsterilisationen vor. Nur einzelne speziell trainierte Personen sind in der Lage, derartige Abteilungen selbständig zu errichten.

Vor der Planung einer Zentralsterilisation müssen Vorstellungen darüber bestehen, was eine Zentralsterilisation ist, wie sie arbeitet und welche Vor- und Nachteile ihr Betrieb hat.

Zunächst muß zwischen der sogenannten zentralisierten Sterilisation und der Zentralsterilisation unterschieden

werden. Eine zentralisierte Sterilisat^{ion} hat als Aufgabe, sämtliches im Krankenhaus zu sterilisierendes Gut einer entsprechenden Behandlung zuzuführen. Die Stationen sind für den Transport von und zu der Abteilung selbst verantwortlich. Jede Station hat selbst das Reinigen und Verpacken der Instrumente zu übernehmen. Für den Betrieb einer zentralisierten Sterilisationsabteilung werden einige Personen benötigt, die das Be- und Entladen der Sterilisationsapparate übernehmen. Ein Mechaniker ist für die ständige Einsatzbereitschaft der Geräte verantwortlich.

Eine Zentralsterilisation führt den Transport des unreinen sowie des sterilen Gutes aus, reinigt und kontrolliert das Instrumentarium und verpackt es. Schließlich sorgt sie für zuverlässige Sterilisation und legt einen Vorrat von Sterilgut an, um einen Verbrauch, der den Durchschnittsbedarf überschreitet, decken zu können. Neben einer gewissenhafteren Wartung des Instrumentariums soll eine fühlbare Entlastung des Stationspersonals daraus resultieren. Eine Zentralsterilisation soll also helfen:

1. Infektionen auf Grund mangelhafter Sterilisationstechniken auszuschließen.
2. Das Pflegepersonal zu entlasten.

b) Die Entwicklung von Zentralsterilisationen

Erste Überlegungen, die Apparaturen für Sterilisationszwecke an einem Punkt in einem Krankenhaus zu konzentrieren, gingen von den USA aus. Im Zeitraum zwischen 1955 und 1959 wurde man sich auch in Großbritannien über die unzureichenden Sterilisationsapparaturen klar. Dies ist vor allem einem Bericht aus Nuffield Provincial Trust zu verdanken. In dieser Dokumentation wurden die Sterilisationspraktiken an sechs Krankenhäusern analysiert. Bereits vorher hatte dieses Komitee eine Funktionsanalyse über Abteilungen erstellt, die die zentrale Aufbereitung

der Spritzen in einigen Krankenhäusern übernommen hatten. Der dritte Bericht (83), der eine richtungsweisende Untersuchung über den Betrieb der Zentralsterilisationen darstellt, zog die Folgerung aus dem zweiten Bericht, in dem die Sterilisationspraktiken in ihrer damaligen Durchführung als unzureichend bezeichnet wurden. Seit 1960 entstanden an vielen Krankenhäusern in Großbritannien Zentralsterilisationen (CSSD's = Central Sterile Supply Departments). Durch die Standardisierung und Verringerung der Anzahl unzähliger Sets wurde es möglich, in den letzten vier bis fünf Jahren mit der Errichtung von Regional sterile supply departments zu beginnen (104, 114). Diese Abteilungen versorgen mehrere Krankenhäuser, die zu diesem Zweck zu einer Gruppe zusammengefaßt werden. Die Struktur des britischen Gesundheitssystems begünstigte derartige Planungen, da die Gesundheitsverwaltungen die finanziellen Mittel für einen entsprechenden experimentellen Betrieb an einem speziell dazu errichteten CSSD bereitstellten (109). Der Bericht über diesen Betrieb stellt einen Leitfaden für die Planung und den Arbeitsablauf in einer derartigen Abteilung dar. Dadurch konnten in Großbritannien in kurzer Zeit eine große Anzahl wirkungsvoll arbeitender CSSD's errichtet werden.

In Deutschland sind derartige richtungsweisende Berichte nicht vorhanden. Fast jedes Krankenhaus, das sich mit der Planung einer Zentralsterilisation befaßt, ist auf sich selbst gestellt. Bei einer Koordination dieser Planungen gerade im Berliner Raum könnten gezielt Zentralsterilisationen unter Ausnutzung der bisher gemachten Erfahrungen errichtet werden. Bei Einsparung erheblicher finanzieller Mittel wäre es möglich, in kürzerer Zeit effektive Zentralsterilisationen zu errichten. Es ist sinnvoll, Krankenhäuser mit geringem Bedarf an sterilisiertem Material durch die Zentralsterilisation eines nahe gelegenen größeren Krankenhauses mitversorgen zu lassen. Deswegen sollten durch ein Gremium diejenigen

Kliniken ausgewählt werden, die eine derartige Versorgungsabteilung erhalten sollen. Dem Gremium obliegt dann ebenfalls die Zuordnung der kleineren Krankenanstalten an die geplanten Zentralsterilisationen. Um diese Verteilung sinnvoll durchzuführen, muß von den kleineren und den größeren Krankenhäusern eine Liste der aufzubereitenden und zu sterilisierenden Dinge erarbeitet werden. Das einfachste Verfahren dazu ist, über einen repräsentativen Zeitraum die Zahl der ausgeführten Wundversorgungen, Verbandwechsel, Operationen, Laparoskopien oder sonstigen Eingriffen zu protokollieren, sowie ein Verzeichnis der für jeden der Prozesse benötigten Instrumente anzulegen. Anhand dieser Liste müssen dann die Sets zusammengestellt werden, die von der Zentralsterilisation nach der Inbetriebnahme gefertigt werden. Eine Zentralsterilisation wird umso rationeller arbeiten können, je weniger Sets herzustellen sind. Es ist deshalb anzustreben, ein Mindestmaß an Übereinstimmung bei der Zusammenstellung der Sets zu erzielen. Eine Zentralsterilisation kann jederzeit Änderungen in der Verpackung oder Zusammenstellung von Päckchen vornehmen, aber es ist unmöglich, für denselben Zweck mehrere Sets wegen individueller Wünsche einzelner Ärzte herzustellen. Es ist deshalb wichtig, daß bei der Zusammenstellung der Sets Ärzte, Krankenpflegepersonal und die leitende Person der Zentralsterilisation zusammenwirken.

Bei der Zusammenstellung von Sets für einen beliebigen Zweck gibt es zwei Möglichkeiten:

- 1) In einen Set werden sämtliche Instrumente, Tupfer, Lagen, Spritzen und Kanülen verpackt, die bei dem betreffenden Vorgang maximal verbraucht werden können. Dies Prinzip wird als "composite pack-system" bezeichnet. Es wird in den USA benutzt. Es ist für den Arzt von Vorteil, alle für den jeweiligen Vorgang auch nur eventuell benötigten Instrumente in einem Päckchen zu finden. Der Nachteil ist, daß jedesmal ein beträchtlicher Teil der Instrumente ungebraucht mit dem schmutzigen Gut zur Aufbe-

reitung geschickt wird.

2) Dem Set wird der Minimalverbrauch beige packt, der in jedem Fall benötigt wird. Werden zusätzlich Instrumente oder Verbandstoffe benötigt, so werden diese aus Ergänzungspäckchen entnommen, in denen Einzelinstrumente oder geringe Mengen an Verbandstoffen enthalten sind. Bei einer entsprechenden Auswahl von Zusatzpäckchen bietet dieses System viele Variationsmöglichkeiten und trägt sowohl individuellen Wünschen der Verbraucher als auch den Prinzipien einer rationellen Versorgung der Verbraucherabteilungen Rechnung, da in der Zentralsterilisation nur tatsächlich benutzte Instrumente aufbereitet werden. Zudem werden die Kosten für das 'tote Kapital' gesenkt, das in composite packs in Form nur selten benötigter Instrumente liegt.

c) Die Planung einer Zentralsterilisation:

Ist die Entscheidung für die Errichtung eines CSSD gefallen, so muß gleichzeitig mit den oben erwähnten Ermittlungen der günstigste Ort für den Bau dieser Abteilung gewählt werden. Da mangels Erfahrung in Deutschland die Planung einer mehrere Krankenhäuser versorgenden Zentralsterilisation der Zukunft vorbehalten bleibt, wird vorerst jedes größere Krankenhaus mit einer derartigen Abteilung versehen werden müssen. Bei Neubauten ist es einfach, diese Abteilungen an einen geeigneten Ort zu setzen. Die Zentralsterilisation soll kurze Verbindungswege zu den Verbraucherstationen haben. Da Neubauten nicht mehr im Pavillonssystem gebaut werden, ist dies leicht durch Aufzüge und Kistenförderanlagen zu erzielen. Weiterhin muß die Abteilung für Materialanlieferungen leicht zugänglich sein und trotz kurzer Verbindungswege zu den Pflegeabteilungen von diesen zuverlässig getrennt sein, um einer Keimverschleppung vorzubeugen. Die reibungslose Versorgung der Zentralsterilisation mit Verbandstoffen, Einwegartikeln, Instrumenten, Sonden, Kathetern und Wäsche setzt die Angliederung entsprechender Lagerräume voraus. Da die Entwicklung zum

weiter zunehmenden Einsatz von Einwegartikeln abzusehen ist, müssen diese Vorratsräume ausreichend bemessen sein. Abdecktücher, OP-Kittel sind in einem von der Wäscherei zu bestückenden Lager zu stapeln, über das die Zentralsterilisation verfügt.

Denkbar ungeeignet ist die Planung einer Zentralsterilisation innerhalb des OP-Traktes, selbst wenn dort Autoclaven installiert sein sollten, die noch nicht ausgelastet sind. Durch die ungehinderte Ansammlung sämtlicher Stationskeime in dieser Abteilung würde in kürzester Zeit ein Operations-Hospitalismus ausbrechen.

Es ist schwierig, in bestehende Krankenhauskomplexe Zentralsterilisationen einzugliedern. Da leerstehende Räume nur in wenigen Fällen zur Verfügung stehen, müssen benutzte Räume geräumt oder Anbauten errichtet werden. Es ist von Fall zu Fall zu entscheiden, ob ein Neubau aus Fertigteilen finanziell günstiger ist oder der Umbau zur Verfügung stehender Räume. Zentralsterilisationen sollen nicht zu eng bemessen sein, da die Anforderungen an diese Abteilungen in den kommenden Jahren stetig steigen werden. Krankenhäuser, die im Pavillonssystem erbaut wurden, stellen an die örtliche Planung einer Zentralsterilisation besondere Anforderungen. Im Pavillonssystem sind die Verbraucherabteilungen von der Zentralsterilisation schwieriger zu erreichen. In jedem Fall wird die Versorgung durch Elektrokarren erfolgen. Die Anhänger des Elektrokarrens haben einen sicheren Transport des Sterilgutes zu gewährleisten, d.h. das Transportgut muß gegen Wettereinflüsse geschützt sein. Die Bereifung der Wagen hat Erschütterungen zu dämpfen, um Bruch von Instrumenten vorzubeugen. Die Wagen dürfen nicht zu hoch oder zu schwer sein, damit sie durch Stationstüren gefahren und in Aufzügen transportiert werden können. Die Wagen müssen von Hand leicht zu lenken sein. Die Versorgung eines Krankenhausaltbaus, der aus einem großen Haus und einigen wenigen separaten Gebäuden besteht, kann durch kleine Karren erfolgen, die jeweils von einer Per-

son geschoben werden.

Die Arbeit in einer Zentralsterilisation erfolgt schrittweise:

Annahme des unreinen Gutes und Sortieren der Instrumente

Waschen und Trocknen

Kontrollieren der Instrumente und Verpacken

Sterilisieren

Bevorraten

Ausliefern

Es soll eine räumliche Trennung dieser verschiedenen Abschnitte durchgeführt werden. Die Annahme-, Wasch- und Trockenzonen kann zu einer Einheit zusammengefaßt werden. Die Verpackungszone wird abgetrennt, d.h. das Verpacken soll an Tischen durchgeführt werden, die so weit von der Waschzone entfernt sind, daß sie nicht durch Wasserspritzer gefährdet sind. Die Verpackungstische sollen so angeordnet sein, daß die in Kartons, Sieben oder Kästen gestapelten Sets ohne physische Anstrengung zum Autoclaven transportiert werden können. Dazu bietet sich ein Transportband an. Es muß in derselben Höhe wie die Verpackungstische errichtet werden, um ein Anheben der Transportbehälter zu vermeiden. Durch die Transportbänder werden die Autoclaven be- und entladen, sofern Durchlaufsterilisatoren vorhanden sind. Wo dies nicht möglich ist, sind innerhalb der Abteilung Karren als Transportmittel zum Autoclaven zu verwenden. Ein Durchlaufsterilisator stellt gleichzeitig die Barriere zum Sterillager her, in dem die Bevorratung erfolgt und die Wagen zur Auslieferung mit Sterilgut gepackt werden. Dennhöfer (28) weist auf die Störanfälligkeit der automatischen Durchlaufsterilisatoren hin. Die Kapazität von Schrankautoclaven ist größer als die der Durchlaufsterilisatoren, da in einem Autoclavierungsprozeß im Schrankapparat mehr Chargen sterilisiert werden können.

Zusätzlich ist ein Raum zur Handschuhaufbereitung vorzusehen, der von der übrigen Abteilung abgeschlossen sein muß, um die Verbreitung des Puderstaubes zu verhindern,

die trotz der Verwendung von Puderautomaten auftritt. Es bietet sich eine Abtrennung durch Glaswände an, sofern die Handschuhaufbereitung innerhalb der allgemeinen Aufbereitungszone gelegen ist.

Für den Leiter der Zentralsterilisation ist ein Büro einzurichten, von dem aus ein Überblick über die Abteilung möglich ist. In dem Büro muß Platz vorhanden sein, um Firmenvertreter empfangen zu können. Für das Personal sind Umkleieräume und ein Zimmer zum Einnehmen von Erfrischungen zu bauen.

d) Der Funktionsablauf in der Zentralsterilisation

Von der Zentralsterilisation an die Verbraucherabteilungen geliefertes Gut ist nach dem Gebrauch zur Wiederaufbereitung der Zentralsterilisation zuzuleiten. Davon sind selbstverständlich Einweggerzeugnisse ausgenommen.

Sortieren, Waschen, Trocknen: Nicht nur gebrauchte Instrumente müssen aufbereitet werden, sondern auch Gerät, dessen Verpackung geöffnet worden ist, ohne daß der Inhalt gebraucht wurde. Schalen und Behälter werden in der Zentralsterilisation eingeweicht und anschließend durch Hand gereinigt, sofern keine Waschmaschine zur Verfügung steht. Instrumente werden in einer Ultraschallwaschanlage oder durch high pressure water jets gereinigt. Vor dem Waschen müssen die Instrumente sortiert werden. Dabei muß die Vollzähligkeit der Instrumente überprüft werden. Da jeder Set eine bestimmte Anzahl von Instrumenten hat, läßt sich überprüfen, ob die zu jedem Set gehörenden Instrumente ohne Ausnahme zurückgegeben wurden. Diese Kontrolle ist für einen wirtschaftlichen Betrieb erforderlich. Beim Sortieren sollen die Instrumente in Lochsiebe gelegt werden, in denen sie in die Waschautomaten gesenkt werden können. Von dort werden sie in den Sieben in die Trockenanlage gebracht. Die Trocknung erfolgt durch Druckluft aus Düsen oder durch Heißluft. In der Waschzone muß das Personal zum eigenen Schutz feste

Gummihandschuhe tragen, um Verletzungen durch Nadeln, Scheren oder Skalpellklingen vorzubeugen. Nach dem Trocknen werden die Instrumente sofort in die Verpackungszone gebracht oder in Kästen sortiert. In einer zügig arbeitenden Zentralsterilisation sind im Laufe des Vormittags eintreffende unreine Instrumente noch am selben Tag aufzubereiten und zu sterilisieren, um die Kosten für 'totes Kapital' zu senken. Generell ist zu fordern, dieselbe Anzahl von Sets pro Tag aufzubereiten, die am Morgen an die Verbraucherabteilungen ausgegeben wurde.

Kontrollieren und Verpacken: Vor dem Verpacken sind die Instrumente auf Zustand und Funktion zu überprüfen. Kanülen sind auf Durchgängigkeit, Messer und Scheren auf Schärfe, Klemmen auf sicheren Schluß zu kontrollieren, Scharniere sollen wenn nötig geölt werden.

Die Verpackungsart des Sterilgutes durch die Zentralsterilisation soll die aus der Benutzung von Trommeln resultierenden Gefahren ausschließen. Deswegen werden bei Inbetriebnahme der Zentralsterilisation die vorhandenen Verbandstoffkästen der Verbraucherabteilungen ausranziert. Sie sind an die Zentralsterilisation zurückzugeben, die dann die Kästen für andere Zwecke einsetzen wird. Noch auf den Stationen befindliche Sterilisatoren werden ebenfalls eingezogen und anderweitig verwandt. Die von der Zentralsterilisation zusammengestellten Päckchen werden in Einwegmaterial verpackt. Untersuchungen über die Eignung von textilem Material als Keimbarriere ergaben, daß trotz mehrfacher Schichten von textilem Gewebe die Lagerungszeit begrenzt ist. Da es das Ziel einer Zentralsterilisation ist, die sterilisierten Artikel über einen längeren Zeitraum bevorraten zu können, wurden spezielle Papiere auf ihre Eignung als Keimbarriere getestet (2, 5, 6, 7, 55). Derartige Papiere stehen in großer Anzahl nach sorgfältiger Testung zur Verfügung. Es werden spezielle Papiertüten, Papierbögen und Verpackungsmaterialien, die aus Papier und Plastikfolie bestehen, angeboten. Die

Tüten sind mit einem Verschuß versehen, der verschweißt wird, und haben einen Indikator, der über die erfolgte Sterilisation Auskunft gibt. Ein Set wird grundsätzlich in eine Innen- und eine Außenverpackung verpackt werden. Abgesehen von einer besseren Keimbarriere ist die zusätzliche Innenverpackung bei dem Gebrauch der Sets von Nutzen, da sie als sterile Unterlage dienen kann. Während als Außenverpackung immer Papier verwendet werden sollte, kann als Innenverpackung textiles Material verwendet werden. Es ist abzuwägen, ob die Wäschereikosten der textilen Materialien ihren Einsatz im Vergleich zu den Papierbögen rechtfertigen.

Wie sollen die unterschiedlichen Sets verpackt werden?

1. Wäschepakete werden in eine Innen- und Außenverpackung aus Papier eingehüllt, die durch Klebeband verschlossen wird.
2. Einzelinstrumente (z.B. Scheren, Pinzetten, Spezialkanülen, Sicherheitsnadeln, Katheter und Sonden) können in Tüten eingeschweißt werden, nachdem spitze Teile durch Muffen geschützt sind. Papier-Plastik-Verpackung (Medi-Plast) eignet sich ebenfalls dafür. Sie bietet den Vorteil für den Verbraucher, die "Katze nicht im Sack" kaufen zu müssen. Leider haftet Medi-Plast der Nachteil an, daß die Verbindungsstellen zwischen Papier und Plastik bei der Autoclavierung gelegentlich undicht werden. Spezialinstrumente, die der Gassterilisation zugeführt werden müssen, sind in Polyäthylen-Folie zu verpacken und mit einem speziellen Indikatorband zu versehen.
3. Recordspritzen für besondere Zwecke werden in Papier oder Medi-Plast verpackt.
4. Sets (z.B. für Verbandwechsel, Wundversorgung, Biopsien, Punktionen) werden in eine Innenverpackung aus Papier oder textilem Gewebe und in eine Tüte als Außenverpackung eingehüllt.
5. Versorgt die Zentralsterilisation ebenfalls OP-Abteilungen, so werden die Siebe innen in Tücher und außen in

einen Papierbogen eingeschlagen. In Großbritannien wird weitgehend das von Bowie, Dick und Summers angegebene "Edinburgh Pre-Set Top Trolley Tray System" benutzt, bei dem alle für Operationen benötigten Verbandstoffe und Instrumente so auf einem großen Sieb angeordnet werden, daß im OP die Instrumente nicht umsortiert werden müssen. Die Verpackung erfolgt durch textiles Material (102).

6. Sofern OP-Handschuhe nicht als Einmalartikel bezogen werden, sind sie in die üblichen Handschuhwickel und in eine Tüte zu verpacken.

7. In Großbritannien wird zur Verpackung einfacher Instrumente, wie z.B. Scheren und Pinzetten, ein anderes System benutzt. Die Instrumente werden dabei in Aluminium-Hülsen unterschiedlicher Größe getan. Der Verschluß der Röhren erfolgt mit Aluminiumkappen, die verschiedenfarbig erhältlich sind, wodurch eine Codierung des Inhaltes erreicht wird. Für dieses System ist neben dem Kauf der Kappen und Hülsen die Anschaffung von Verschlußautomaten und ein Infra-Rot-Gerät mit Fließbandeinrichtung notwendig. Dies Verfahren war vor der Einführung der Einmalspritze für die Aufbereitung der Glasspritzen durch eine Spritzenzentrale in Gebrauch und wurde für die Instrumentenverpackung etwas variiert.

Die Vor- und Nachteile dieses Systems (nach 114):

Aluminium-Behälter

Erfordert Infra-Rot-Gerät
Infra-Rot-Ofen unterliegt
ohne ein Voltschwankungen
ausgleichendes Gerät Temperaturschwankungen

Potentiell infizierte
Luft kann während der Abkühlungszeit in die Hülse eindringen, wenn kein Luftfilter an den Ofen angeschlossen ist.

Papierverpackung

Sterilisation im Autoclaven
Verlässliche Sterilisierung

Sichere Verpackung

Aluminium-Behälter

Eignet sich, wenn viele
Instrumente anfallen
(4000 und mehr Betten)

Papierverpackung

Eignet sich für den Normal-
betrieb

Die Röhren müssen zu-
rückgegeben und gerei-
nigt werden.

Einwegverpackung

Da sich dieses System nur für einfache Instrumente eignet, ist es kostspielig. Krankenhäuser, die keine Einwegspritzen benutzen wollen, sollen dieses System in Erwägung ziehen, um zuverlässig sterilisierte Spritzen zu erhalten.

Die richtige Wahl der Verpackung erfordert große Erfahrung und sollte allein dem Leiter der Zentralsterilisation überlassen bleiben. Durch den Gebrauch von Tüten, Papierbögen, textilem Material und Plastik-Ware ergeben sich viele Kombinationsmöglichkeiten, mit denen den jeweiligen Erfordernissen Rechnung getragen werden kann. Bisher ist der Gebrauch von Plastikfolien der Gassterilisation vorbehalten, da verschweißte Plastiktüten im Autoclaven bei der Erzeugung des Vorvakuums platzen. Plastiktüten, die über Luftfilter verfügen und dann einer Autoclavierung zugänglich sein werden, sind in Entwicklung.

Die Höhe der Verpackungstische soll es ermöglichen, die Arbeit sitzend auszuführen. Jeder Tisch verfügt über Fächer, in denen Verbandstoffe, Instrumente und Verpackungsmaterialien griffbereit liegen. Damit Änderungen im Funktionsablauf der Zentralsterilisation jederzeit möglich sind, sollen die Einrichtungsgegenstände nicht fest installiert sein. Das ist besonders für die Verpackungszone wichtig. Für mehrere Packtische ist eine gemeinsame Verschweißmaschine vorzusehen. Um einen zügigen Arbeitsfluß zu erzielen, sollen jeweils mehrere Sets der gleichen Art, z.B. 50 Tüten mit 4 Tupfern oder 30 Verbandsets, hintereinander von derselben Arbeitskraft her-

gestellt werden. Die gepackten Sets werden in einem leichten Behältnis gestapelt und hintereinander verschweißt. Dadurch wird nutzloses An- und Abschalten der Schweißgeräte vermieden. Vor dem Packen ist auf der Außenverpackung der Inhalt zu markieren. Das erfolgt am Besten durch einen Stempelaufdruck. Die Benutzung einer Adremaplatte für diesen Zweck ist bei großen Tüten unpraktisch und zu zeitraubend. Eine Kennzeichnung durch Kugelschreiber ist zu vermeiden, da die Verpackung dabei leicht perforiert wird. Zudem ist das Datum der Sterilisation oder das Verfalldatum auf der Tüte zu markieren. Dafür eignet sich auch die Farbcodierung der Tüten durch Filzstifte. Dies ermöglicht eine schnellere Identifizierung veralteter Sets. In den ersten Betriebswochen ist es ratsam, die Verfallszeit nicht über einen Monat auszudehnen. Nachdem Gewißheit über die richtige Lagerung des Sterilgutes in der Zentralsterilisation und auf den Verbraucherabteilungen besteht, kann die Verfallszeit auf 3 - 6 Monate ausgedehnt werden.

Sterilisieren und Bevorraten: Nach dem Verschließen der Tüten, das durch Verschweißung oder mehrmaliges Falzen des Tütenrandes und anschließendes Sichern des Verschlusses durch Klebeband erreicht werden kann, werden die Sets den Sterilisatoren zugeführt. Dazu werden die Sets nach dem Verschließen in Körbe gepackt. Diese Behälter sollen robust, aber nicht zu schwer sein, ferner eine glatte Oberfläche haben, um leicht eine Reinigung durchführen zu können. Die von der Industrie angebotenen Edelstahlkörbe sind nicht nur teuer und schwer, sondern sie sind auch umständlich zu reinigen. Aluminiumbehälter sind Edelstahlkörben deshalb vorzuziehen. Besonders praktisch, wenn auch unansehnlich, ist die Benutzung von Pappkartons, die raumsparend gelagert werden können und eine lange Lebensdauer haben. Es ist möglich, anstatt neu anzuschaffender Behälter die ausrangierten aber noch verwendungsfähigen Trommeln zu verwenden. Dies ist aber ein unratio-

nelles Verfahren. Die Kapazität der Trommeln ist zu gering, ihr Gewicht beträchtlich, die Form zu unterschiedlich. Im Sterillager sind sie unpraktisch, da der Inhalt der Trommeln nicht zu übersehen ist.

Ausliefern: Aus dem Vorratslager werden die Sets entnommen, die auf die Stationen gebracht werden sollen. Die Versorgung der Stationen ist zweifelsohne der für die Verbraucherstationen entscheidende Vorgang. Deshalb soll einer effektiven Versorgung der Verbraucherabteilungen große Aufmerksamkeit geschenkt werden. Bei Neueröffnungen von Zentralsterilisationen ist es für das Stationspersonal wichtig, sich stets auf reibungslose Versorgung mit Sterilgut verlassen zu können. Fehler in der Versorgung werden in kurzer Zeit die Zentralsterilisation in Verruf bringen. Bei der Eröffnung einer Zentralsterilisation in einem Krankenhaus ist es deshalb sinnvoll, die Versorgung des Krankenhauses etappenweise innerhalb einiger Monate aufzunehmen. Diese Zeit wird helfen, Fehler in der Gesamtplanung aufzudecken und Umgruppierungen in der Zentralsterilisation ermöglichen, ohne daß der bestehende Betrieb maßgeblich beeinträchtigt wird. Wie zu Beginn erwähnt, ist die Vorbedingung für eine richtige Versorgung der Stationen eine genaue Bedarfsermittlung der von der zentralen Abteilung bereitzustellenden Materialien. Diese Ermittlungen sind in der ersten Zeit kritisch zu überprüfen. Der Leiter der Zentralsterilisation soll zunächst den ermittelten Bedarf um 15 % erhöhen. Unsachgemäße Handhabung der Sets durch die Verbraucherabteilungen wird zunächst einen erhöhten Verschleiß verursachen. Zudem ist die Neigung vieler Stationsschwestern zu berücksichtigen, Sterilgut über das erforderliche Maß hinaus zu bevorraten. Es ist ihnen ungewohnt, bezüglich des Sterilgutes von einer anderen Abteilung abhängig zu sein. Das Horten von Päckchen ist von Anfang an nicht zu gestatten. Dies ist leicht durch Prüfung der ausgegebenen Sets und zurückgekehrten Instrumente zu kontrollieren. Den Stationen soll

aber ein 'Beruhigungsvorrat' zugestanden werden, der langsam auf den angemessenen Bedarf reduziert wird.

Von der Zentralsterilisation kann die Versorgung nach verschiedenen Prinzipien organisiert werden:

1) Die Zentralsterilisation nimmt jeden Tag den gesamten ungebrauchten Vorrat der Stationen zurück und liefert ein komplettes neues Sortiment.

2) Die Zentralsterilisation stockt den Restbestand täglich bis zum vereinbarten Stand auf.

3) Die Stationen fordern selbst ihren Bedarf an.

ad 1: Das Verfahren ermöglicht es für die Zentralsterilisation, routinemäßig den Stationsbedarf bereits am Nachmittag für den nächsten Morgen zu sortieren. Die Versorgung auf den Stationen ist schnell vollzogen. Jedoch überwiegen die Nachteile: Der Bedarf der Stationen wird von Tag zu Tag schwanken. Jedesmal werden Artikel unnötig hin und zurück transportiert.

ad 2: Bei diesem System ist es sinnvoll, Karteikarten für jede Verbraucherstation anzulegen, auf denen der tägliche Bedarf für jeden Artikel verzeichnet ist. Die Karteikarten werden mit Plastikfolie überzogen. Auf dem Plastiküberzug wird die Zahl der jeweils am Standardbedarf fehlenden Artikel vermerkt. Entsprechend wird der Bestand aufgestockt. Der Vorteil dieses Verfahrens liegt darin, daß Sterilgut nicht unnötig hin und her transportiert wird. Es erfordert, daß die Zentralsterilisation einen genügenden Vorrat jedes einzelnen Artikels auf dem Wagen mitführt, um auch vermehrten Anforderungen gewachsen zu sein. Es ist auch denkbar, daß die zentrale Abteilung am Morgen den Bedarf telefonisch oder durch Besuch der Abnehmer ermittelt. Nach diesen Ermittlungen wird dann erst der Wagen, der die Stationen versorgt, zusammengestellt.

ad 3: Jede Station fordert schriftlich auf Formularen ihren Bedarf an. Für die Zentralsterilisation hat das den Vorteil, ohne eigene Anstrengungen den Bedarf der Stationen mitgeteilt zu bekommen. Die Stationen senden ihre Anforderungen nachmittags in die zentrale Abteilung, in der

nach diesen Listen die Karren für den nächsten Morgen vorbereitet werden. Der Nachteil ist, daß am nächsten Morgen die Listen teilweise überholt sein werden, da nachts auch Päckchen verbraucht werden. Es fallen dann vermehrt Nachforderungen an.

Ich halte das zweite System für das Wirkungsvollste. Es hat als Vorbedingung zweckmäßig konstruierte Wagen, auf denen alle eventuell erforderlichen Sets Platz finden. Die Nachteile des dritten Verfahrens sind verringerbar, wenn die Anforderungsformulare erst durch die Pflegeperson, die den Nachtdienst versieht, am Morgen ausgefüllt und umgehend der zentralen Abteilung zugeleitet werden, die dann ihrerseits einen Frühdienst zu bestellen hat, der für die unverzügliche Zusammenstellung der angeforderten Dinge noch vor dem allgemeinen Dienstbeginn zu sorgen hat. Ich halte es für fragwürdig, ob das Stationspersonal zusätzlich mit der Ausfüllung von Anforderungslisten belastet werden soll. Die Station wird eine Versorgung, die 'automatisch' erfolgt, begrüßen.

In der Regel wird die Zentralsterilisation acht bis zehn Stunden am Tag arbeiten. Es ist daher wichtig, einen Reserveschrank einzurichten, aus dem bei Irrtümern in der Anforderung von Sterilgut oder bei Notfällen für die Verbraucherabteilungen die Möglichkeit besteht, einen zusätzlichen Bedarf zu decken. Dieser Schrank muß frei zugänglich sein und im Idealfall von allen Stationen gleich weit entfernt sein. Es ist praktisch, die Innenwände der Schranktüren als Tafel einzurichten, auf der die Zahl und Art des entnommenen Gutes vermerkt wird. Dieser Schrank ist täglich auf Vollständigkeit zu kontrollieren. Nimmt eine Station diesen Reserveschrank häufig in Anspruch, so ist ihr Grundbestand an Sterilgut aufzustocken.

Um Katastrophenfällen gewachsen zu sein, muß ein Vorrat an verpackten, aber noch nicht autoclavierten Sets vorhanden sein, die im Notfall sofort sterilisiert werden können, da es einige Zeit dauert, bis das gesamte Personal

der Zentralsterilisation eingetroffen ist. Der Leiter der Zentralsterilisation sowie sein Vertreter muß deswegen in derartigen Fällen frühzeitig verständigt werden.

Entsorgung: Da die Zentralsterilisation ebenfalls für den Transport des unreinen Gutes von der Station verantwortlich ist, muß auch hierfür eine praktikable Lösung gefunden werden.

Zunächst ist zu entscheiden, ob gebrauchte Instrumente schon auf der Station eingeweicht werden sollen, um den Reinigungsprozeß in der Zentralsterilisation zu erleichtern. Es ist anzustreben, die Station von jeder Aufbereitungstätigkeit zu entlasten. Lediglich gebrauchte Spritzen sind kurz durchzuspritzen. Nach einer Wundversorgung sind die gebrauchten Verbandstoffe und Instrumente voneinander zu trennen. Für Instrumente und Verbandstoffe sollen deshalb unterschiedliche Abwurftüten verwandt werden. Während die Verbandstoffabfalltüten noch auf der Station beseitigt werden, werden die Instrumentenabfalltüten oft ungeöffnet in ein Sammelbehältnis getan, das am nächsten Morgen von der Zentralsterilisation ausgewechselt oder geleert wird. Die Tüten werden dann erst in der Aufbereitungszone geöffnet. Dabei verletzen sich die dort tätigen Hilfskräfte oft durch Skalpellklingen oder Nadeln, die in den Tütenfalten versteckt sind. Es ist deshalb besser, noch auf der Station die Instrumente aus den Abfalltüten zu entfernen. Dies erfolgt am Zweckmäßigsten, indem der Tüteninhalt in einen der Pappkartons getan wird, wie sie als Behältnisse für das Sterilgut an die Verbraucherabteilungen geliefert werden. Die leeren Abfalltüten werden dann noch auf der Station beseitigt. In der Zentralsterilisation braucht, um eine Übersicht über das unreine Gut zu erhalten, lediglich der Deckel des Kartons entfernt zu werden. Dadurch wird die Verletzungsgefahr gesenkt. Für Glasartikel, Kanülen und Instrumente sollen drei verschiedene Pappkartons benutzt werden, um übermäßigen Bruch der Glasartikel zu verhindern. Die

Kanülen werden in ein Schwammkissen gesteckt, das sich in einem der Kartons befindet. Von der Station wird also verlangt:

1. Glasspritzen durchspritzen, auseinandernehmen und in einen Karton legen.
2. Kanülen in das Schwammkissen stecken.
3. Instrumente in den dafür vorgesehenen Pappkarton legen.

Die Zentralsterilisation wird diese Kartons einsammeln und gegen andere austauschen. Es empfiehlt sich, diese 'unreinen' Kartons durch eine auffällige Farbe zu markieren.

e) Das Personal der Zentralsterilisation

Welche Anforderungen sind an den Leiter der Zentralsterilisation zu stellen? Zunächst muß er über Organisations-talent verfügen. Erst in zweiter Linie sind spezielle Kenntnisse auf dem Gebiet des Sterilisationswesens erforderlich. Der Arbeitsablauf in einem Krankenhaus sollte dem künftigen Leiter bekannt sein. Bei der Errichtung einer Zentralsterilisation in einem bestehenden Krankenhaus soll versucht werden, einen langjährigen Mitarbeiter der Klinik für die neue Aufgabe zu interessieren. Der zukünftige Leiter der Zentralsterilisation muß Gelegenheit erhalten, einige bestehende Zentralsterilisationen unterschiedlicher Struktur ausgiebig zu besichtigen. Er muß in die Einzelheiten der Sterilisationstechniken eingewiesen werden. Für diese Ausbildung ist etwa ein Jahr zu veranschlagen. Das Ziel der Ausbildung ist, den künftigen Vorsteher der zentralen Versorgungsabteilung zu befähigen, unter Ausnutzung der Beobachtungen in anderen Abteilungen das Funktionsschema für die Zentralsterilisation zu entwerfen. Dem Leiter ist bei der räumlichen Planung und der Anschaffung der für den Betrieb nötigen Apparate freie Hand zu lassen, da nach dem erfolgten Training allein er beurteilen kann, was anzuschaffen ist. Während des laufenden Betriebes hat er mit Firmenvertretern zu verhandeln und muß notwendige Umstrukturierungen

in der Abteilung durchführen. Es ist nützlich, wenn sich die Leiter der Zentralsterilisationen einer Region in bestimmten Abständen treffen, um Erfahrungen auszutauschen.

Um im Krankheitsfall des Leiters und während der durch Besprechungen und Besichtigungen verursachten Abwesenheit des Leiters einen ungestörten Arbeitsablauf zu gewährleisten, muß ein Stellvertreter angestellt werden. Er soll fähig sein, die Abteilung selbständig zu leiten. Verfügt der Leiter der Abteilung selbst nicht über das Krankenpflegeexamen, so sollte der Vertreter examinierte Pflegekraft sein. Dies wird bei der Zusammenstellung der Sets von Nutzen sein und den Verbraucherstationen größeres Vertrauen in die Abteilung geben. Die besonderen Aufgaben des Vertreters liegen darin, den zügigen Ablauf der Arbeit zu kontrollieren und die Zusammenstellung der Sets zu entwerfen.

Wieviele Arbeitskräfte soll eine Zentralsterilisation einstellen? Ausgehend von einer vernünftigen Standardisierung der zu fertigenden Sets und einer straffen Organisation im Arbeitsablauf, schlägt der Nuffield Provincial Trust (83) ein Verhältnis von zwei Arbeitern auf 100 zu versorgende Betten vor. Für ein mittleres Krankenhaus mit 600 Betten, das eine Notfallambulanz, aber keine Polikliniken betreibt, hieße dies, neben dem Leiter und dessen Stellvertreter zwölf Arbeitskräfte einzustellen. Ein Krankenhaus mit Polikliniken erfordert ein Verhältnis von 2,5 Arbeitern auf 100 Betten.

Welche Voraussetzungen sind an die Arbeiter zu stellen? Vorbildung ist nicht erforderlich, das Aufbereiten, Verpacken und Verteilen des Gutes ist vorwiegend eine rein mechanische Tätigkeit. Für das Verpacken sind vom Stellvertreter illustrierte Listen der in jeden Set zu verpackenden Artikel anzulegen; dadurch wird die Arbeit erleichtert. Die Arbeitskräfte können in kurzer Zeit für ihre Aufgabe ausgebildet werden.

Es ist dafür zu sorgen, innerhalb der Zentralsterilisa-

tion einen ständigen Arbeitsplatzwechsel der Arbeiter durchzuführen. Das ermöglicht, bei Urlaub und Krankheit einen reibungslosen Betrieb aufrechtzuerhalten. Sind moderne Durchlaufsterilisatoren vorhanden, so erübrigt sich die Anstellung einer speziellen Arbeitskraft für die Bedienung der Autoclaven. Bei Modellen, die von einer Seite be- und entladen werden, ist eine zusätzliche Arbeitskraft hierfür einzustellen. Selbstverständlich muß ein Mechaniker jederzeit erreichbar sein, der ausgefallene und fehlerhaft arbeitende Apparate repariert. Wenn es sich erweist, daß die Sterilisationsabteilung nicht fähig ist, die Autoclaven einsatzbereit zu halten, werden die Verbraucherabteilungen die Rückkehr zum alten System verlangen.

Ein Grund für das oft schlechte Niveau der Schwesternausbildung ist darin zu suchen, daß Lernschwestern auf Krankenstationen oft Reinigungsarbeiten zu versehen haben. Es kann nicht der Sinn einer Zentralsterilisation sein, auch dort als billige Arbeitskräfte Krankenpflegeschüler einzusetzen. Abgesehen von dem zwangsläufig häufigen Wechsel dieser Arbeitskräfte, der einen zügigen Arbeitsfluß unmöglich macht, würden sich Krankenpflegeschüler wiederum ausgenutzt fühlen. Wie zu Anfang betont, ist eines der Hauptziele der Zentralsterilisation die Entlastung des Stationspersonals. Dazu gehören auch die Krankenpflegeschüler, denen die gewonnene Zeit zukommen soll.

Es ist unrichtig, von der Errichtung der Zentralsterilisationen Einsparungen auf dem Personalsektor des Krankenpflegepersonals zu erwarten. Das Krankenpflegepersonal ist durch den Mangel an examiniertem Personal so stark überlastet, daß die gewonnene Zeit vor allem dem Patienten zukommen muß. Die Schwesternausbildung kann ebenfalls davon profitieren. Es wäre ein großer Erfolg, wenn so viel Arbeitszeit eingespart würde, daß nicht examiniertes Pflegepersonal auf allen Pflegebereichen zur Verfügung stände. Dadurch könnten Geldmittel eingespart werden, die sonst

für die Bezahlung von Studenten und unqualifizierten Personen aufgewendet wurden. Die aus der Errichtung einer Zentralsterilisation resultierende Zeitersparnis wird für jede Pflegeabteilung unterschiedlich sein, je nach der Menge an Sterilgut, die die betreffende Abteilung vorher selbst aufzubereiten hatte. Die Ersparnis für eine chirurgische Abteilung ist spürbarer, als die für eine innere Station. Vor allem werden Intensivstationen davon profitieren. Schätzungen in England ergaben eine durchschnittliche tägliche Einsparung von vier Arbeitsstunden auf einer chirurgischen Abteilung, abgesehen von dem Zeitgewinn durch verbesserte Technik beim Verbandwechsel. Berechnet man als Stundenlohn einer examinierten Pflegekraft 4,50 DM, so resultiert eine monatliche Einsparung von 540,-- DM. Natürlich ist dies eine fiktive Summe, die in keinem Bilanzbuch in Erscheinung tritt. Die Summe entspricht 120 eingesparten Arbeitsstunden.

f) Die Kosten einer Zentralsterilisation

Bei der Planung einer Zentralsterilisation wird immer die Frage nach den Kosteneinsparungen gestellt, die aus dem Betrieb einer derartigen Abteilung resultieren. Es muß Klarheit darüber bestehen, daß eine Zentralsterilisation zusätzliche Kosten verursachen wird. Wie eingangs erwähnt, ist es nicht der Sinn einer Zentralsterilisation, Geldmittel einzusparen, sondern einen höheren Standard in der Versorgung mit Sterilgut zu erzielen, woraus sich eine Einsparung an Arbeitszeit für das Pflegepersonal ergibt. Die Stationen sind so knapp mit Personal versehen, daß eine Entlastung von Schwestern und Pflegern nicht erwogen werden kann, um einen Kostenausgleich zu erzielen. Um den hohen Stand in der Sterilisierung erreichen zu können, müssen die Mittel der Anschaffung des Mobiliars, der Maschinen und Sterilisationsapparate, der Verpackungsmaterialien und der Entlohnung der Arbeitskräfte bereitgestellt werden. Diese Kosten stehen auf der einen Seite

der Rechnung. Sie wird oft sorgenvoll betrachtet. Die andere Seite setzt sich zusammen aus der Reduzierung der Rate an Sekundärheilungen, einer Herabsetzung der Sterblichkeit auf Intensivstationen und der generellen Verbesserung der Asepsis. Die Verkürzung der Liegedauer der Patienten ermöglicht einen effektiveren Betrieb des Krankenhauses.

Der Leiter der Zentralsterilisation hat einen Voranschlag anzufertigen, aus dem die Kosten für die Errichtung und den laufenden Betrieb hervorgehen. Die Kosten schwanken von Klinik zu Klinik. Sie setzen sich zusammen wie folgt:

1. Kosten für die Errichtung:

- a Lohnkosten für den Leiter der Zentralsterilisation und dessen Ausbildung
- b Bau- bzw. Umbaukosten
- c Apparative Ausstattung
- d Mobiliarkosten
- e Schaffung eines Transportsystems
- f Anschaffungskosten für einen Wäschevorrat und die Erweiterung des Instrumentenbestandes. Es wird das vier- bis fünffache eines Durchschnittstagesverbrauches benötigt.

2. Kosten für den laufenden Betrieb:

- a Löhne und Gehälter
- b Verpackungsmaterialien
- c Verbandmaterialien
- d Einwegartikel, die in die Sets verpackt werden
- e Ersatz für beschädigte und abhanden gekommene Instrumente
- f Reinigungsmaterialien
- g Energiekosten (Elektrizität, Gas, Aethylenoxyd)
- h Reparaturen der installierten Apparate
- i Wartung des Transportsystems
- j Schutzkleidung des Personals
- k Sonstiges (Schreibwaren, Telefon etc.)

In Großbritannien wurden einige Kostenzusammenstellungen der in einem Jahr für den laufenden Betrieb aufgewendeten Mittel erarbeitet. Sie basieren auf konkreten Zahlen, da es sich nicht um Kostenvoranschläge handelt. Diese Zahlen sind auf deutsche Verhältnisse nur bedingt übertragbar. CSSD's arbeiten dort nicht nur für eine Klinik, sondern für eine Gruppe von Krankenanstalten. Sie unterliegen einer ständigen Kontrolle durch Experten. Dadurch wird ein sehr wirkungsvoller Betrieb ermöglicht. CSSD's arbeiten dort zusammen und pflegen einen engen Erfahrungsaustausch. Die Betriebskosten sind deswegen niedriger als bei dem in Deutschland praktizierten Konkurrenzprinzip.

Der Betrieb des CSSD am Cambridge Hospital (1000 Betten) 1963 ergab als laufende Kosten £ 24.500. Die zusätzlichen Kosten, die sich durch die Errichtung der Zentralsterilisation für das Krankenhaus im Vergleich zum vorherigen Betrieb ohne CSSD ergaben, betrugen £ 17.270.

Für ein 350-Betten Krankenhaus in Deutschland mit 25 Operationen pro Tag wurde ein Voranschlag erarbeitet. Er enthält die Kosten für das Transportsystem, Verschweißgeräte und einen Teil des Bevorratungssystems. Löhne, Gehälter, Kosten für Maschinen und Autoclaven sowie die Erweiterung des Instrumentenbedarfs sind nicht enthalten. Diese "Investitionseinrichtung" wird auf 72.000,- DM veranschlagt. Der Jahresbedarf an Verbrauchsmaterial (Verpackungsmaterialien) wird auf 31.500,- DM berechnet.

Berechnungen über die laufenden Kosten sollen vierteljährlich geführt werden und einer kritischen Prüfung unterzogen werden.

Wichtiger ist es, die Kosten für die Fertigung jedes Sets zu ermitteln. Hierbei wird es möglich sein, Fehler in der Planung aufzudecken und zu ermitteln, ob die Verwendung von Einmalartikeln rationeller als die Aufbereitung bestimmter Artikel ist. Dazu zählt z.B. die Aufbereitung von Schalen aus Polypropylen, die teurer sein kann als der Gebrauch von Einwegschaalen.

Eine durch Bereitstellung ausreichender finanzieller Mittel gute Ausbildung des Leiters der zentralen Abteilung ist die beste Garantie für einen rationellen Betrieb und Kosteneinsparung. Dadurch ist man bei der Planung einer Zentralsterilisation nicht auf Firmen angewiesen, die diese Planung auch durchführen, dabei aber geschäftliche Interessen in die Planung miteinbeziehen, da diese Firmen zugleich Lieferanten der Verpackungsmaterialien sind.

g) Zentralsterilisation und Verbraucherabteilung

Die Umstellung der Pflegeeinheiten auf das neue System kann nicht allein durch die Entfernung der Stationssterilisatoren und Installierung einiger Schränke als vollzogen betrachtet werden. Noch in der Planungsperiode muß jede Abteilungsschwester über die Gründe, die zur Entwicklung des neuen Systems geführt haben, unterrichtet werden. Jede Station soll einen eigenen Beitrag zum erfolgreichen Betrieb durch Vorschläge zur Zusammenstellung der Sets beisteuern. Besonders interessierte Schwestern sollen eingeladen werden, bereits arbeitende Zentralsterilisationen zu besichtigen.

Ärzte und Krankenpflegepersonal sollen frühzeitig mit der Handhabung der Sets vertraut gemacht werden. Dem Krankenpflegepersonal ist die Technik der Handhabung der Instrumente leicht nahezubringen. In den Unterrichtsplan der Krankenpflegeschulen werden Stunden eingeplant, in denen das Verfahren erläutert wird. Der Leiter der Zentralsterilisation oder eine mit dem System vertraute Unterrichtsschwester können hier als Lehrer fungieren. Zusätzlich sollen Krankenpflegeschüler in der Ausbildungszeit einen oder zwei Tage in der Zentralsterilisation verbringen. Dabei sollen sie mit den Grundlagen des inneren Betriebes der Zentralsterilisation bekannt werden. Sie sollen verstehen, daß die Verpackung eines Sets ein großes Maß an Sorgfalt erfordert. Sie sind an diesen Tagen als Zuschauer, nicht aber als Arbeitskräfte zu betrachten.

Schwieriger ist die Unterrichtung der Ärzte, die gleichermaßen an das alte System gewöhnt sind. Ein mit der Aufgabenstellung der Zentralsterilisation vertrauter Assistenzarzt ist hierfür geeigneter als eine Krankenschwester, die zwar in Einzelheiten sachkundiger ist, aber von Ärzten nicht in jedem Fall als 'Lehrer' akzeptiert werden wird. Die Ärzte müssen auf die Standardisierung der Sets hingewiesen werden, die im Interesse eines wirtschaftlichen Betriebes der Zentralsterilisation unerlässlich ist.

In Großbritannien und in Nordamerika finden sich in vielen Krankenhäusern auf jeder Station Anleitungen, in denen die Ausführung bestimmter immer wiederkehrender Prozeduren für das Pflegepersonal beschrieben wird. Sie sind der Leitfaden in Praxis und Unterricht. Ein ähnliches Verfahren wäre auch in Deutschland von Vorteil.

Die Einführung des Set-Systems erfordert auf den Stationen eine Umgestaltung der Verbandwagen. Gegenwärtig sind auf diesen Wagen alle Utensilien gelagert, die während einer Visite benötigt werden. Nach der Visite wird der Wagen gereinigt. Die hygienischen Nachteile dieses Verfahrens sind oben beschrieben worden. Davon abgesehen, halte ich für den Patienten den Anblick des Verbandwagens mit Trommeln, Kornzange, Flaschen und Binden nicht für sehr angenehm.

Vorhandene Verbandwagen werden beim Set-System nicht ausrangiert, sondern weiterbenutzt. Durch die Sets werden Trommeln, Instrumentenkästen und Kornzange überflüssig. Die benötigten Sets werden in ihren Pappkartons auf die untere Plattform des Wagens gestellt. Dort sind auch Bandagen und Pflaster anzuordnen. Die obere Plattform dient als Arbeitsfläche. Am Krankenbett werden der Set und die Ergänzungspäckchen auf die obere Fläche gelegt. Nach Öffnung der Außenverpackung durch kreuzweisen Scharnschnitt oder Aufreißen wird die Innenverpackung auseinandergefaltet. Mit zwei Pinzetten wird der Verband

entfernt und in die Tüte, die als Außenverpackung für den Set diente, getan. Nach einem Instrumentenwechsel - die verbrauchten Instrumente werden in eine stabile Abfalltüte getan, die dem Set beige packt war - wird der Verband angelegt. Die Abfalltüten sind durch mehrmaliges Falzen des Randes zu verschließen. Nachdem der Verbandwagen aus dem Patientenzimmer entfernt ist, wird die Arbeitsfläche des Wagens mit einem Desinfektionsmittel behandelt, bevor der nächste Patient versorgt wird. Die Abfalltüte mit den unreinen Instrumenten wird in einen der oben beschriebenen Pappkartons geleert, die Tüte mit dem schmutzigen Verband in den Abfalleimer geworfen.

In Großbritannien werden als Verbandwagen kleine fahrbare Tische benutzt. Sie haben eine untere und eine obere Plattform, die aus Glasplatten besteht. Die Arbeitsfläche beträgt ca. 50 x 50 cm. Ein derartiger Wagen wird jeweils für einen Verbandwechsel von der Schwester bestückt und danach gereinigt. Die vorbildliche Anleitung zum Entfernen von Fäden oder Klammern, die durch ein Komitee des National Health Service erarbeitet wurde, sei hier zitiert (81):

- "1. Erkläre den Vorgang dem Patienten.
2. Mundschutz anlegen, sofern erforderlich.
3. Hände waschen und an sauberem Einmalhandtuch abtrocknen.
4. Vorbereitung des Wagens:
 - a) Desinfektion des Wagens mit Spray oder Alkoholtupfer
 - b) Ordne die erforderlichen Sets und Ergänzungspäckchen, Pflaster, Binden und Flaschen auf der unteren Ebene an.
5. Fahre den so vorbereiteten Wagen ans Krankenbett.
6. Bereite den Patienten vor: Bettdecke zurücknehmen, Patient in die richtige Position bringen.

7. Endgültige Vorbereitung des Wagens:
 - a) Öffne die Außenverpackung und lege das Päckchen in die Mitte der oberen Arbeitsfläche.
 - b) Befestige eine Tüte an der dem Patienten zugekehrten Seite des Wagens als Abfalltüte für den schmutzigen Verband.
 - c) Befestige an der gegenüberliegenden Seite eine Abfalltüte für die gebrauchten Instrumente. Sie können auch in einen geeigneten Behälter auf der unteren Plattform getan werden.
8. Lockere sämtliche Verbandpflaster des alten Verbandes, aber belasse ihn in seiner Lage.
9. Hände waschen und abtrocknen.
10. Öffne die Innenverpackung, wobei nur die Ecken des Papiers berührt werden.
11. Ordne den Päckcheninhalt unter Benutzung von Pinzetten. Lege die Griffe der Instrumente in eine eng begrenzte Arbeitszone an den Rand der Plattform.
12. Gieße die benötigten Flüssigkeiten in einen Napf.
13. Entferne den schmutzigen Verband unter Benutzung von Pinzetten. Wirf den schmutzigen Verband in die dafür vorgesehene Tüte und die gebrauchten Instrumente in die andere Tüte.
14. Entferne Nähte oder Klammern und placiere sie auf eine Kompressen. Wirf danach die Kompressen mit den Nähten und Klammern und die Instrumente in die entsprechenden Tüten.
15. Wenn nötig, reinige die Wunde mit einem Tupfer und wirf den Tupfer in die entsprechende Abfalltüte.
16. Lege den neuen Verband unter Benutzung zweier Pinzetten an. Wirf die dafür benötigten Instrumente in die dafür vorgesehenen Abfalltüte.
17. Prüfe den Verband.
18. Am Ende des Vorganges: Prüfe den Inhalt der Instrumentenabfalltüte auf Vollständigkeit. Falte die sterile Papierunterlage mit den ungebrauchten Verband-

materialien und Einwegartikeln zusammen und wirf sie in den Abfallbeutel für verbrauchte Verbandmaterialien. Verschließe die Abfalltüten durch mehrmaliges Umfalten. Nimm den Wagen aus dem Patientenzimmer. Beseitige die Abfalltüten je nach den Bestimmungen des Krankenhauses."

Diese Anleitung mutet etwas schulmeisterlich an, sie erfüllt jedoch ihren Zweck: Die Vereinheitlichung der Verbandtechniken. Natürlich wird man in Einzelfällen von diesen Richtlinien abweichen; denn diese Empfehlungen sind kein 'non plus ultra'. Bei der Einführung des Set-Systems sind diese Anleitungen, die von Schwestern, Ärzten und der Zentralsterilisation gemeinsam entworfen wurden, eine Hilfe für diejenigen, die mit dem Set-System nicht vertraut sind.

Die Stationen werden von der Zentralsterilisation regelmäßig auf den Verlust von Instrumenten hingewiesen. Eine entsprechende Statistik, die die Anzahl der fehlenden Instrumente auf den verschiedenen Verbraucherstationen erfaßt, ist ein Spiegel für die Sorgfalt, mit der auf den Stationen gearbeitet wird. Es ist aber falsch, den Stationen nur die Anzahl von Instrumenten aufzubereiten, die der Zentralsterilisation zurückgegeben wurde. Der gelegentliche Verlust einzelner Instrumente, z.B. durch irrtümliches Beseitigen mit verbrauchten Verbänden, ist unvermeidlich. Die Zentralsterilisation soll nicht als 'Instrumentenpolizist' arbeiten. In kürzester Zeit wäre die vertrauensvolle Zusammenarbeit mit den Verbraucherstationen zerstört.

h) Industriell gefertigte Sets

Sind industriell gefertigte Sets preislich günstiger als die von der Zentralsterilisation hergestellten? Ist eine dahingehende Entwicklung abzusehen? Stellt deswegen die kostspielige Entwicklung einer Zentralsterilisation eine Fehlinvestition dar?

Eine Zentralsterilisation ist dazu geschaffen, Instrumente aufzubereiten und Sets nach den Bedürfnissen des betreffenden Krankenhauses zusammenzustellen. Das Verpacken der Verbandmaterialien ist eine Nebentätigkeit, die industriell rationeller durchgeführt werden kann. Vom Verkaufspreis wird es abhängig sein, ob Industrieprodukte den Sets der Zentralsterilisationen vorzuziehen sind. Das Angebot industriell gefertigter Sets ist gegenwärtig klein, die Preise sind hoch: Ein kleiner Verbandset kostet 86,6 Pf., ein mittlerer 1,16 DM, ein großer Verbandset 2,33 DM. Die Kosten für die Herstellung desselben kleinen Verbandsets durch eine Zentralsterilisation betragen etwa 40,0 Pf. In diesen Sets sind keine Instrumente einbegriffen. Der Set für den mittleren und großen Verbandwechsel verfügt über ein Wattestäbchen und einen Holzmundspatel. Preislich günstiger (67,0 Pf.), aber für den klinischen Gebrauch ebenfalls unzureichend, ist der Set eines anderen Herstellers. Zwar enthält er einen Aluminiumbecher und eine Pinzette, aber die Qualität ist ungenügend. Der Grund für diesen Mangel liegt darin, daß die Industrie sich mit den Produkten auf diesem Sektor nicht an der Nachfrage der Krankenhäuser orientiert. In Großbritannien ist die Lage auf diesem Gebiet besser, da Zentralsterilisationen mehrere tausend Betten versorgen und bei dem Einkauf vorgefertigter Sets der Industrie den Inhalt der Sets vorschreiben können. Da auf dem Gebiet zudem eine erhebliche Konkurrenz besteht, bemühen sich die Firmen, den Wünschen der Zentralsterilisationen in der Zusammenstellung der Sets nachzukommen. In England sind nicht zuletzt deswegen bereits durchaus brauchbare Einwegpinzetten und -scheren erhältlich. Die Sets werden durch radioaktive Bestrahlung sterilisiert, sie sind in Plastikfolie verpackt. Mackie (74) glaubt, mit starker Standardisierung der Sets von der Industrie alle für Stationen notwendige Sets mit den erforderlichen Instrumenten in naher Zukunft erhalten zu können.

Vermutlich wird in Deutschland die Entwicklung dahin gehen, von Firmen sinnvoll zusammengestellte und bereits sterilisierte Sets, die lediglich Verbandstoffe und Schälchen enthalten, zu beziehen. Die Aufbereitung der Instrumente wird weiterhin den Zentralsterilisationen übertragen bleiben. Die Zentralsterilisationen müssen Verbandsets so lange selbst fertigen, bis die Preise der industriell gefertigten Sets unter die ermittelten eigenen Herstellungskosten sinken. Durch diese Konkurrenz wird eine Preissenkung beschleunigt werden.

Krankenhäuser, die die jetzt industriell erhältlichen Sets beziehen, zahlen hohe Preise für ungenügende Sets. Die Argumentation der Hersteller, die Sets eigneten sich zur Entlastung einer Zentralsterilisation, ist falsch. Eine zentrale Aufbereitungsabteilung, die Sets verpackt, wäre falsch organisiert, wenn sie diesen Dienst nicht auch an Wochenenden oder in der Urlaubszeit leisten kann. Zudem würden zwei verschiedene Arten von Sets - die eigenen, sowie die industriell gefertigten - zur Verwirrung bei der Handhabung führen.

Schließlich ist die Fertigung von Verbandsets nur ein Teil der Arbeit in der Zentralsterilisation. Sie hat ebenso Sets für Lumbalpunktionen, Leberpunktionen, Anaesthesiebestecke, Kurettagen, Bronchoskopien etc. zu fertigen. Dieser Teil der Arbeit ist der zeitlich am Aufwendigste. Er wird nie von der Industrie ersetzt werden können. Eine Aufgabenteilung - akzeptable Preise vorausgesetzt -, bei der die Zusammenstellung der Verbandmaterialien in Grundsets und Ergänzungssets von der Industrie und die Aufbereitung und Wartung des Instrumentariums von der Zentralsterilisation übernommen wird, liegt im Interesse jedes Krankenhauses.

3. Verbesserung der Asepsis durch Set-System mit dezentraler Versorgung

Eine Zentralsterilisation kann erst von einer bestimmten Anzahl zu versorgender Betten an einen rationellen Betrieb

gewährleisten. Die Planung einer Zentralsterilisation für jedes Krankenhaus verbietet sich deshalb aus finanziellen Erwägungen. Da bis zum Zusammenschluß kleinerer Kliniken zu einer Gruppe noch einige Zeit vergehen wird, ist nach Lösungen zu suchen, die die Vorteile des Set-Systems bereits in der Zwischenzeit dem Patienten zukommen lassen.

Im Städt. Behring Krankenhaus in Berlin wurde ein derartiger Versuch auf der chirurgischen Abteilung unternommen. Dieses Krankenhaus verfügt über 560 Betten, von denen 175 Betten der chirurgischen Abteilung zugeteilt sind. Das Krankenhaus besteht aus einem Hauptgebäude, in dem die gesamte chirurgische Abteilung mit dem OP-Trakt, sowie vier interne Stationen untergebracht sind. In einem Neubau befinden sich vier Stationen der Abteilung für langfristige Kranke und eine Station der internen Abteilung. Ein kleiner gesonderter Pavillon untersteht außerdem der inneren Abteilung.

Auf den chirurgischen Abteilungen war bisher das herkömmliche Verfahren der Instrumentenaufbereitung und -bevorzugung praktiziert worden. Als vor drei Jahren die Möglichkeit der Verpackung von Instrumenten und Verbandstoffen in kleinere Einheiten in vielen Krankenhäusern diskutiert wurde, stand das Behring-Krankenhaus vor der Frage, ob es sinnvoll sei, eine Zentralsterilisation zu errichten. In Berlin lagen kaum Erfahrungen über den Betrieb in derartigen Abteilungen vor. Der Medizinische Zentraldienst im Klinikum Steglitz war noch im Stadium des Aufbaues. Eine selbständige Planung einer Zentralsterilisation im Behring Krankenhaus wäre somit ein Risiko gewesen. Auf der Suche nach einer Lösung versuchten wir, die im Krankenhaus bestehende zentralisierte Sterilisation für das neue System nutzbar zu machen. Es war bisher üblich gewesen, daß jede Abteilung ihren Sterilbedarf selbst aufbereitete und der zentralisierten Sterilisation in Trommeln oder Kästen verpackt zuführte. Die Sterilisationsanlage besteht aus zwei Durchlaufsterilisatoren, die sich

- von den eigentlichen OP-Sälen und Vorbereitungsräumen abgetrennt - in einem gesonderten Raum innerhalb der OP-Abteilung befinden. Das zu sterilisierende Gut wird durch Schleusen in den OP-Trakt gebracht und kann nach der Sterilisation von dort wieder abgeholt werden. Ausgehend von dieser Lage wurde auf einer Station der allmähliche Übergang zur Set-Verpackung vollzogen. Die für Verbandwechsel, das Entfernen von Fäden und Klammern etc. benötigten Utensilien und Verbandstoffe wurden in Papierverpackung, bestehend aus Papierbögen und Tüten, verpackt und so der Sterilisation zugeführt. Anstatt der Nierenschalen aus Metall werden Einwegschrallen benutzt, die in den Set mit verpackt werden. Das Verschließen der Tüten erfolgt durch Verschweißung. Abgesehen von den Verpackungsmaterialien war die Beschaffung einer Verschweißmaschine die einzige notwendige Investition für den Probebetrieb. Die Verpackung der Sets wird von der Station selbst durchgeführt. Der Transport der Sets zur Sterilisation erfolgte entweder in den nun unbenutzten Verbandstoffkästen oder in den bereits vorhandenen Körben. Da das Stationspersonal nicht von der Aufbereitungsarbeit entlastet werden konnte, war ein Zeitgewinn nicht zu verzeichnen. Zwar entfiel weitgehend die Aufbereitung der Nierenschalen durch den Gebrauch der Pappschrallen, dafür waren die Sets aber zu verpacken. Der Zeitgewinn wurde dadurch ausgeglichen. Andererseits war die Vereinfachung und die Beschleunigung der Verbandvisiten spürbar. Zu jeder Zeit standen fertige Sets bereit. Das lästige Richten der Verbandsschrallen im Patientenzimmer entfiel. Wundversorgungen ließen sich mit Hilfe der Sets einfacher von einer Person ausführen. Mit diesen Erfahrungen wurde das System auf die übrigen Stationen der chirurgischen Abteilung ausgedehnt. Dabei mußten unter Beibehaltung des Grundprinzips der dezentralen Versorgung einige Veränderungen vorgenommen werden. Die Anschaffung einer Verschweißmaschine für jede Verbraucherabteilung wäre sicher-

lich unrationell gewesen. Ebenso erwies sich die Versorgung jeder Pflegeeinheit mit den notwendigen Verpackungsmaterialien als unpraktisch, so daß ein kleiner Raum im Dachgeschoß als zentraler Verpackungsraum eingerichtet werden soll. Es ist vorgesehen, weiterhin die Instrumente auf den Pflegeeinheiten zu reinigen und sie nach dem Trocknen in Körben in den zentralen Verpackungsraum zu bringen. Die Ausstattung des Verpackungsraumes ist einfach:

1. Eine durchgehende Arbeitsfläche, die ein Arbeiten im Sitzen zuläßt (Höhe: 90 cm, Breite: 95 cm, Länge: 4,80 m).
2. Unterhalb der Arbeitsfläche sind Regale angeordnet, in denen Verpackungsmaterialien und Verbandstoffe bevorratet werden.
3. Einige geeignete Beleuchtungskörper.
4. Fünf oder sechs Rollstühle.
5. Eine Verschweißmaschine.

Es ist noch nicht endgültig entschieden, ob als Behältnis für die Sets die beschriebenen Pappkartons oder Körbe aus Leichtmetall verwendet werden. Die Bevorratung in Kartons erscheint sicherer und kostensparender. In Körben bleibt die Gefahr der Befeuchtung der Papierverpackung durch Wasserspritzer, die die Keimbarriere verletzt. Verbandkästen aus Edelstahl sind als Behältnis für Sets ungünstig. Ihr Eigengewicht ist ein Vielfaches der Sets, die in ihnen gelagert sind. Zudem erfordern sie beträchtliche Pflege.

Dieses beschriebene System unterscheidet sich also in wesentlichen Punkten von dem Betrieb in einer Zentralsterilisation:

1. Es erfordert keine Standardisierung der Sets. Jede Station stellt Sets nach eigenem Bedarf zusammen.
2. Es resultiert keine wesentliche Zeitersparnis für das Stationspersonal.

3. Instrumente bleiben weiterhin 'Stationseigentum'.
4. Jede Station muß selbst die Lagerung von Sterilgut sicherstellen.

Dieses Verfahren kann keine Dauerlösung sein. Es gewährleistet aber bis zum Zeitpunkt einer sinnvollen Planung einer Zentralsterilisation, die für eine ausreichende Anzahl von Krankenbetten Sterilgut aufbereitet, einen Fortschritt in der Verbesserung der Asepsis durch sichere Sterilhaltung des sterilisierten Gutes.

C Zusammenfassung

Die Auswertung besonders in Berlin bei Sonderwachen und Besichtigungen zahlreicher Krankenanstalten gemachter Beobachtungen zeigt, daß der vielfach bestehende bakterielle Hospitalismus auf die Benutzung veralteter Sterilisationsapparate, mangelhafte Aufbewahrung von Sterilgut, nachlässige Ausführung von Wundversorgungen, fehlende und unzureichende Abgrenzung der OP- und Intensivtherapieabteilungen von den Krankenstationen und Mängel in der Intensivbehandlung zurückzuführen ist.

Durch gezielten Einsatz von Einwegutensilien - insbesondere von Einweghandtüchern und Einweghandschuhen - lassen sich Verbesserungen in der Asepsis erzielen, ohne daß hohe zusätzliche Kosten entstehen. Zentrale Aufbereitungsabteilungen - sog. Zentralsterilisationen - ermöglichen es, einen einheitlichen Standard bei der Reinigung, Sterilisation und Lagerung des von den Krankenstationen benötigten Sterilgutes einzuführen. Dies führt zu einer Verbesserung der Asepsis und einer zeitlichen Entlastung des Stationspersonals. Ein wirtschaftlicher Betrieb von Zentralsterilisationen kann durch Angliederung mehrerer Krankenanstalten an eine derartige Abteilung erzielt werden.

Die Erprobung einer dezentralen Sterilgutaufbereitung am Städt. Behring Krankenhaus zeigt, daß es möglich ist, in Krankenhäusern Zwischenlösungen ohne erheblichen finanziellen Aufwand bis zum Aufbau von Zentralsterilisationen zu finden und ebenfalls eine Verbesserung der Asepsis zu erreichen.

D Literaturverzeichnis

1. Adam, W., Rohde, R. Hausepidemien durch Erreger infektiöser Darmerkrankungen
Medizinalmarkt 2 (1961), 294
2. Adam, W. Nylonfolie als Verpackungsmaterial für Sterilisiergut
Medizinalmarkt 2 (1961), 295
3. Adam, W. Die Dampfdesinfektion mit unterbrochenem Vakuum
Gesundh.-Wes.Desinfekt. 55
(1963), 22
4. Adam, W. Eine einfache Methode zur Prüfung von Dampfsterilisationsapparaten
Gesundh.-Wes.Desinfekt. 58
(1966), 4
5. Adam, W. Papierverpackung von Sterilisiergut in Sterilisationszentralen
Arch.Hyg.Bak. 151 (1967), 762
6. Adam, W. Über sterilisierfähige und sterilhaltende Verpackung bei der Zentralsterilisation
Wiss.Zschr.Humb.Univ.Berlin 18
(1969), 1087
7. Alder, V.G. Sterilisierung in Krankenhäusern und Verfahren zur Erhaltung der Sterilität von Verbandstoffen mit Papier und Pappe
Protective Papers Ltd., Watchet, Somerset (1964)
8. Alford, M.N. C.S.S.D.-starting in a small way
Nursing Times 57 (1961), 524

9. Alford, M.N. C.S.S.D. in a bigger way
Nurs.Times 58 (1962), 1195
10. Allison, V.D. Hospital central sterile supply
departments
Brit.Med.J. 2 (1960), 772
11. Barber, M. Hospitalismus und Antibiotika
Krankenhaus 56 (1964), 152
12. Bartmann, K. Technische Gesichtspunkte zum
Hospitalismus
Medizinalmarkt 2 (1961), 289
13. Benkmann Zur Behandlung von Instrumenten
nach septischen Operationen
Medizinalmarkt 2 (1961), 297
14. Bösenberg, M. Erfahrungen bei der Verwendung
von Kleinhandtüchern
Krankenhausumschau 34 (1965),
334
15. Braun, B. Die Verwendung von Kunststoffen
zur Herstellung medizinischer
Geräte für den extrakorporalen
Gebrauch
Arbeitsmed. Sozialmed. Arbeitshyg.
1 (1966), 131
16. Bressel, M. Die Bedeutung des Einmal-Opera-
tionshandschuhs und Erfahrungen
bei der Handschuhaufbereitung
zum Mehrfachgebrauch
Urologe 2 (1970), 84
17. Brühl, P., Müller, U. Harnwegsinfektionen durch den
Erreger Providencia als Hospi-
talisierungserfolge
Münch.med.Wschr. 108 (1966), 467

18. Carter, E. Automation in a CSSD
Nurs.Times 61 (1965), 637
19. Central Health Service Central sterile supply depart-
and Scottish Health ments:
Services Council Report prepared by the Joint
Committee London, HMSO, (1967)
20. Christie, J.E. et al. Modern central service: These
are steam sterilization problems
to guard against
Mod.Hosp. 113 (1969), 128
21. Christie, J.E. et al. Modern central service: Doctor's
complaint plus C.S.cooperation
equals improvement
Mod.Hosp. 114 (1970), 122
22. Clauberg, K.W. Betten Desinfektion - die Haupt-
maßnahme gegen den Hospitalismus
Medizinalmarkt 9 (1961), 292
23. Codd, R.B. Costing the CSSD
Brit.Hosp.J. 76 (1966), 1725
24. Dahlbäck, O. Luftbehandlung und Chirurgie
Krankenhausumschau 34 (1965), 267
25. Darmady, E.M. Central sterile supply depart-
ments
2. Achievement and maintenance
of sterility
Pharmaceut.J. 197 (1966), 289
26. Darr, F. Geht die Einwegwäsche ihren Weg?
Krankenhausumschau 34 (1965), 384
27. Denkhöfer, H. Die gefährdete Asepsis im OP-
Trakt
Krankenhausarzt 40 (1967), 36
28. Denkhöfer, H. Dezentralisation und Zentralisa-
tion im Bereich der Sterilisation
Krankenhausumschau 36 (1967), 111

29. Deutscher Medizinischer Informationsdienst Händereinigung-Händetrocknung
1.Afl., (1968) Bad Godesberg
30. Eckhardt, G. Wirtschaftliche Erfahrungen bei
der Verwendung von Einmalspritzen
und -kanülen
Krankenhausumschau 38 (1969), 130
31. Ehrlich, J. Die Bedeutung des Hospitalismus
im Kreiskrankenhaus
Dtsch.Ges.Wes. 19 (1964), 1925
32. Eichler, J., Desinfektion von Narkosegeräten
Henkel, W. Anaesthesist 17 (1968), 173
33. Eufinger, H. Nutzen, Fehler und Gefahren der
Antibiotikaaanwendung in der
Chirurgie I
Med.Welt 17 (1966), 2723
34. Eufinger, H. Nutzen, Fehler und Gefahren der
Antibiotikaaanwendung in der
Chirurgie II
Med.Welt 17 (1966), 2779
35. Faulkner, J.J. The West Middlesex Hospital and
Group
Central sterile supply (1970)
36. Fish, M. et al. Central sterilizing without CSSD
Nurs.Times 58 (1962), 1377
37. Gillespie, W.A. Krankenhausinfektionen mit gram-
negativen Bakterien
Krankenhaus 56 (1964), 149
38. Ginsberg, F. How to keep a central service
central
Mod.Hosp. 98 (1962), 122
39. Göpel, H. Einmal-Utensilien zur Prophylaxe
des Hospitalismus
Medizinalmarkt 9 (1961), 299

40. Golden, D. A look at disposables
Hospitals 44 (1970), 68
41. Good, H. Hospitalismus und seine Bekämpfung in den USA
Medizinalmarkt 2 (1961), 290
42. Gresser, A. Die klinische Bedeutung von Einwegartikeln
Krankenhausarzt 39 (1966), 31
43. Greub, H.R. Vergleichende Untersuchungen zwischen Resistenzprüfung in vitro und Therapieeffekt
Schw.med.Wschr. 96 (1966), 1161
44. Griffin, S.G. et al. Hospital central sterile supply
Brit.med.J. 2 (1962), 912
45. Grün, L., Neuß, A. Das Toilettenhandtuch als Keimüberträger in Gaststätten und Cafés
Gesundh.-Wes.Desinfekt. 55 (1963), 89
46. Grün, L., Heyn, U. Zur Praxis der Scheuerdesinfektion
Gesundh.-Wes.Desinfekt. 55 (1963), 121
47. Grün, L. Zum heutigen Stand der Überwindung des Hospitalismus
Neue Krankenhäuser in Nordrhein-Westfalen Verlag Paul Geyer OHG Köln (1966)
48. Halbach, B., Trümpler, W. Das Klinikum der FUB: Die zentrale Operationsabteilung
Medizinalmarkt 17 (1969), 82
49. Haslett, M. CSSD helps the students
Nurs.Times 57 (1961), 900

50. Hein, H. Rationelle Verbrennung von Einweg-Utensilien
Medizinalmarkt 16 (1968), 13
51. Henneberg, G. Hospitalismus - ein Problem der Aufklärung und Erziehung
Medizinalmarkt 9 (1961), 284
52. Heym, R. Ist die Einmalspritze heute schon wirtschaftlich?
Krankenhaus 58 (1966), 381
53. Hirsch, H.A. et al. Vorkommen und Verteilung antibiotikaresistenter Keime im Krankenhaus
Münch.med.Wschr. 109 (1967), 54
54. Hochbaum, W. Einwegwäsche und ihre Verwendung im Krankenhaus
Krankenhausumschau 34 (1965), 140
55. Horn, H. und
 Machmerth, R. Über die Eignung von Verpackungsmaterialien als Sterilisierungshülse für die thermische Entkeimung
Wiss.Zschr.Humb.Univ.Berlin 18 (1969), 1093
56. Irmer, W. et al. Der Hospitalismus in der chirurgischen Klinik
Therapiewoche 12 (1962), 135
57. Irmer, W. Bauliche und betriebliche Faktoren der Infektionsprophylaxe aus der Sicht des Chirurgen
Krankenhaus 56 (1964), 159
58. Jacobson, A.B. Disposables are here to stay
Hosp.Manage. 102 (1967), 99
59. Jennings, P.A. Methoden zur Erfassung der Hospitalinfektionen
Krankenhaus 56 (1964), 134

60. Johnson, A. The central sterile supply
department
Int.J.Nurs.Stud. 3 (1966), 59
61. Johnson, A. Quality control within the CSSD
Nurs.Times 63 (1967), 1427
62. Kanz, E. Maßnahmen zur Infektionsverhü-
tung im Operationssaal
Chirurg 40 (1969), 392
63. Kanz, E. Hospitalismus auf Intensivpfle-
geeinheiten - ein schwieriges
hygienisches Problem
Chirurg 40 (1969), 180
64. Kanz, E. Die Problematik der Intensivbe-
handlung aus der Sicht des Kran-
kenhaushygienikers.
Anaesthesiology and Resuscita-
tion 33, Springer Verlag Berlin-
Heidelberg-New York (1969), 45
65. Kanz, E. Hospitalismus Fibel
Kohlhammer Verlag 2. Aufl.(1966)
66. Kayser, F.H. et al. Zum Problem der Hospitalinfek-
tionen
Schw.med.Wschr. 98 (1968), 633
67. Kellner, H. Verwendung von Einwegwäsche auf
einer Isotopenstation
Dt.Zbl,Krankenpfl. 2 (1965),462
68. Kellner, H. Möglichkeiten der Infektions-
Kellner, W. prophylaxe durch Einwegwäsche
Arbeitsmed.,Sozialmed.,Arbeits-
hyg. 1 (1966), 364
69. Kikuth, W., Grün, L. Das Handtuch als Vermittler von
Krankheitserregern in der Klinik
Krankenhaus 55 (1963), 417

70. Kirschner, M. Wandlungen in der Asepsis des Operationsapparates.
Chirurg 2 (1930), 22
71. Krauß, M.L., Wahl, W. Der Operationsgummihandschuh für den Einmalgebrauch
Krankenhaus 62 (1970), 18
72. Liebermeister, K. Sterilisation im Krankenhaus und ihre praktische Durchführung
Krankenhaus 56 (1964), 180
73. Mackenzie, S. Hospital Sterilization of Plastics
Brit.Hosp.J. 76 (1966), 310
74. Mackie, W.,
 Bowie, J.H. A sterile supply service from industrie
Brit.J.Hosp.Med. 2 (1970), 47
75. Marry, B. Central sterile supply department in Hong Kong
Int.Nurs.Rev. 2 (1962), 47
76. Matz, K.,
 Schassan, H.H. Der Einfluß von UV-Bestrahlung im Luftkanal auf die Luftkeimzahl im Operationssaal
Krankenhaus 60 (1968), 349
77. Matz, K. Epidemiologische Gesichtspunkte beim Staphylokokkenhospitalismus
Med.Welt 18 (1967), 353
78. Ministry of Health Central sterile supply departments London, März (1967)
79. Mössner, G.,
 Guenther, M. Chemotherapie und Chemoprophylaxe chirurgischer Infektionen
Chirurg 38 (1967), 159
80. Murray, D.S. A new system for central supplies
Lancet I (1964), 1027

81. National Health Service Interim report of the steering committee. Standardisation of supplies
Central sterile supply departments London (1970)
82. Nedeljkov, G. Bedeutung und Bauformen von 'Schleusen' im zentralen Operationsbereich
Medizinalmarkt 14 (1966), 98
83. Nuffield Provincial Trust Central sterile supply. Principles and practice.
London, Oxford Univ.Press (1963)
84. Opderbecke, H.-W. Die Planung von Operationszentren aus der Sicht des Anaesthesisten
Krankenhaus 56 (1964), 59
85. Opderbecke, H.-W. Planung und Gestaltung einer 'Wachstation' für Frischoperierte
Krankenhaus 53 (1961), 70
86. Opderbecke, H.-W. Die Organisation der Intensivmedizin im Krankenhaus
Krankenhaus 61 (1969), 304
87. Poelzig, P., Meyer, H.-W. Programmierung eines modernen Akutkrankenhauses
Neue Krankenhäuser in Nordrhein-Westfalen Verlag Paul Geyer OHG Köln (1966)
88. Preuner, R. et al. Über die Desinfektion großer ärztlicher Geräte
Chirurg 34 (1963), 49
89. Pulverer, G. Interbakterielle Übertragung der Antibiotikaresistenz bei pathogenen Staphylokokken
Dt.med.Wschr. 93 (1968), 1573

90. Pyne, R.H. The work of a CSSD superinten-
dant and its relation to the
training of nurses
Nurs.Time 62 (1966), 1191
91. Raftopoulos, J.A. 'Hospitalismus' mehr als ein
Schlagwort-Aufruf eines Arbeits-
kreises
Medizinalmarkt 9 (1961), 120
92. Reading, B. et al. A record system for CSSD
Nurs.Times 63 (1967), 242
93. Reber, H. Infektionshospitalismus
Chirurg 38 (1967), 154
94. Reploh, H. Bettenhygiene und Wäscherei-
fragen im Krankenhaus
Krankenhaus 60 (1968), 172
95. Ritzerfeld, W. Der Wettlauf zwischen Anti-
biotikawirkung und Erreger-
resistenz
Resumée der Entwicklung und
Ausblick auf die Zukunft
Hippokrates 38 (1967), 293
96. Schipperges, H.,
Linder, F. Ein Jahrhundert Antisepsis und
Asepsis
Chirurg 38 (1967), 149
97. Schmidt, B. Organisation und Durchführung
des Desinfektionswesens im
Krankenhaus
Krankenhaus 56 (1964), 174
98. Schmitt, W. et al. Altes Krankenhaus und 'moderner'
Hospitalismus
Ztbl.Chir. 94 (1967), 2940

99. Schröter, H. Betrachtungen des Architekten
über den Einsatz von Einwegar-
tikeln im Krankenhaus
Krankenhausarzt 39 (1966), 384
100. Schwietzke, A.M. Die Epidemiologie des Hospita-
lismus
Medizinalmarkt 9 (1961), 285
101. Seely, M.A. Planning a central sterile
supply department
Nurs.Times 56 (1960), 717
102. South-Eastern Theatre Service centre
Regional Hospital
Board Scotland Edinburgh (1965)
103. South-Eastern Centralised supply to wards and
Regional Hospital Theatres
Board Scotland Lancet II (1966), 693
104. South-Eastern Regional sterile supply service
Regional Hospital Edinburgh (1967)
Board Scotland
105. Sparrow, N.F. Central sterilization
Brit.med.J. 2 (1963), 1654
106. Stott, F.T. Central sterile supply-princip-
les and practice
Nurs.Times 59 (1963), 334
107. Struppe, H.F. Untersuchungen zur Eignung von
Sterilisationsindikatoren für
Schnellautoclaven
Arch.Hyg.Bak. 152 (1968), 360
108. Stutz, L. Richtige und falsche Desinfek-
tionsmaßnahmen in Klinik und
Praxis
Med.Welt 17 (1966), 1112

109. Welch, J.D. Addenbrookes Hospital, Cambridge Experimental CSSD
Nurs.Times 57 (1961), 11
110. Welch, J.D. The organisation of central sterile supply department
J.Clin.Path. 14 (1961), 69
111. Wells, C.A. The prevention of hospital infections by design. Theatre circulation in relation to CSSD and postoperative recovery
J.Royal, Coll.Surg.Edinburgh 11 (1966), 298
112. Weymes, C. Sterilisation with Ethylene Oxide at sub-atmospheric pressure
Brit.Hosp.J. 76 (1966), 578
113. Weymes, C. Central sterile supply departments
3. Economics aspects
Pharmaceut.J. 197 (1966), 290
114. Weymes, C. A regional sterile supply service
Glasgow, Western Region sterile supply service (1968)
115. Wing, W.T. Central sterile supply departments
1. The planning stage
Pharmaceut.J. 197 (1966), 285
116. Woratz, H., Wohlrab, R. Die Zunahme von Ps.aerug. im Einsendematerial des Medizinaluntersuchungsamtes Hannover
Gesundh.-Wes.Desinfekt. 55 (1963), 1

Herrn Prof.Dr.med. R.Dohrmann danke ich für die freundliche Überlassung des Themas und die Unterstützung bei der Anfertigung der Arbeit sehr herzlich.

L e b e n s l a u f

Am 5. Oktober 1946 wurde ich als Sohn des Arztes Dr.Karl Johann Hoffmann und seiner Ehefrau Irmgard Hoffmann, geb. Günther, in Hildesheim geboren. Von 1953 bis 1966 besuchte ich in Berlin die Schule. Zum Sommersemester 1966 wurde ich an der Medizinischen Fakultät der Freien Universität Berlin immatrikuliert. Im Februar 1972 bestand ich an der Freien Universität Berlin das Staatsexamen.

